



Juegos astronómicos “Mi Universo – UNAM”, todos ganamos con ellos.

Autores: Adriana Gazol Patiño, Javier Ballesteros Paredes, Yolanda Gómez Castellanos y Rosa Martha Torres López

Palabras clave: astronomía, juego, didáctica, educación, vinculación

Resumen

En este trabajo se presenta el conjunto de juegos astronómicos (no electrónicos) desarrollados por investigadores y estudiantes del Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM (CRyA). Se describe cada uno de estos juegos, los objetivos con los que fueron creados, los beneficios didácticos que brindan, los beneficios que representa para un centro de investigación contar con este tipo de material y tipo de uso que se les ha dado.

1

1. Antecedentes

Desde antes de la fundación del Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA) en el año 2002, los investigadores y estudiantes adscritos a la entonces Unidad Morelia del Instituto de Astronomía de la UNAM (creada en 1995), mostraron gran interés y compromiso con las labores de divulgación de la astronomía y, en particular, se integraron a muchos de los programas de divulgación de la ciencia que ya existían en el estado de Michoacán. Entre estos programas cabe mencionar "Alas y Raíces para los Niños de Michoacán", organizado por la Secretaría de Cultura del estado, el ciclo de conferencias semestral "Ciencia para Niños y sus Papás" y el "Tianguis de la Ciencia", ambos organizados por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.



En el año 2004, como parte de la participación del CRyA en el Tianguis de la Ciencia, se diseñó la Lotería Astronómica. El objetivo de dicho juego era ofrecer a los asistentes a dicho evento, principalmente estudiantes de todos los niveles, una experiencia lúdica de breve duración que estimulara su curiosidad hacia temas astronómicos. En su elaboración participaron tanto estudiantes como investigadores del CRyA. El éxito obtenido durante el tianguis así como las numerosas solicitudes que se recibieron por parte de profesores y padres de familia para que se les proporcionara el material, motivó la elaboración de una versión para imprenta que asegurara la calidad de todas las imágenes. Se hizo entonces un primer tiraje, exclusivamente para donación en escuelas y en eventos de divulgación. En aquel entonces también se diseñó un “Memorama Astronómico” que se distribuye exclusivamente por donación y juegos electrónicos a los que se accede directamente desde la página del CRyA. Estos juegos no serán descritos en el presente trabajo, para información sobre ellos ver contribución de Javier Ballesteros.

Durante el año 2009, declarado por la UNESCO como Año Internacional de la Astronomía, se obtuvo presupuesto para realizar un nuevo y mayor tiraje destinado a la venta. Además se crearon otros dos juegos astronómicos, “Enrédate con el Universo” y “Memorama de Radiogalaxias” y se imprimieron para su venta al público. En 2010 un nuevo juego “Los Dibujos de la Noche” se empezó a utilizar en los eventos de divulgación en los que participa el CRyA y actualmente se está terminando su versión comercial.

En el presente trabajo se pretende describir tanto los juegos mismos como la experiencia de su realización, uso y comercialización, así como los beneficios de contar



con ellos en las labores de divulgación del CRyA. Dado que la labor principal de nuestro centro es la investigación y que no se cuenta con personal dedicado exclusivamente a la elaboración de material didáctico y/o a la divulgación, esta experiencia ha significado un reto y una oportunidad de aprendizaje también para quienes hemos participado en ella.

2. Objetivos y beneficios generales de la elaboración de juegos astronómicos

Como se mencionó en la sección anterior el objetivo original con el que se planeo el primero de los juegos astronómicos fue el de ofrecer a los asistentes a una feria científica, en particular al Tianguis de la Ciencia, una actividad atractiva y lúdica que en pocos minutos estimulara su curiosidad hacia temas astronómicos. Conforme los juegos astronómicos se han ido utilizando y creando, han aflorado nuevos beneficios que han estimulado la elaboración de nuevos materiales y su producción con fines comerciales, por lo que en la actualidad, además del aquel objetivo original, los juegos astronómicos se realizan con los siguientes objetivos adicionales:

-Contar con material que permita a investigadores y estudiantes del CRyA colaborar en las labores de divulgación de forma sencilla, de manera que el centro pueda aceptar invitaciones sin depender tan fuertemente de la disponibilidad de una persona en particular. La existencia de los juegos permite además que estudiantes de reciente ingreso se integren a las tareas de divulgación, si así lo desean, desde su incorporación al CRyA y que en caso de eventos grandes, también voluntarios y personal administrativo tengan la posibilidad de colaborar. El hecho de contar con los juegos contribuye a que el tiempo de preparación de las actividades se reduzca



considerablemente, propiciando una mayor participación de investigadores y estudiantes.

- Poner a disposición de instituciones educativas material didáctico tradicional pero con contenido astronómico. Los beneficios didácticos y formativos del juego en general y de algunos juegos de mesa en particular son bien conocidos y frecuentemente aprovechados por profesores y terapeutas en sus actividades cotidianas. El hecho de incluir información astronómica en los juegos proporciona a los profesionales de la educación la doble oportunidad de disfrutar de sus beneficios genéricos mientras tienen la posibilidad de abordar los aspectos científicos o las cuestiones humanas ligadas al estudio y a la comprensión del universo en el que vivimos.

- Ofrecer a los padres de familia y público en general juegos originales con contenido astronómico a precios moderados. El hecho de que el público asistente a los eventos de divulgación tenga la posibilidad de adquirir (o ganar como premio) un juego astronómico y de que lo integren al acervo de juegos familiares, puede motivar y mantener el interés de toda la familia por temas científicos, además, claro está, de los obvios beneficios que brinda este tipo de convivencia.

-Favorecer la vinculación de la UNAM en general y del CRyA en particular con el conjunto de la sociedad michoacana por medio de las diversas actividades de divulgación donde se utilizan los juegos astronómicos, y con instituciones locales relacionadas con la educación básica a través de la donación de dichos juegos.

-Contribuir con ingresos extraordinarios para la UNAM. Con el fin de mantener los precios al público lo más bajo posible, el beneficio económico que se obtiene por la venta de cada juego astronómico es muy pequeño. Sin embargo, gracias a la oferta



permanente este beneficio permite que el CRyA aporte anualmente una cantidad no despreciable de ingresos extraordinarios.

3. Los Juegos y sus beneficios didácticos

“Lotería Astronómica”: Es un juego de lotería tradicional que utiliza cuarenta imágenes astronómicas de diversas áreas que van desde objetos familiares para la mayoría de la gente, como planetas, astronauta, la Luna, el Sol, etc.; hasta objetos cuyo significado es menos conocido, como nebulosa, supernova o agujero negro. Consta de diez tableros con doce imágenes cada uno y de cuarenta tarjetas de imágenes. Cada una de las imágenes se acompaña de un brevísimo texto que describe alguna característica del objeto representado en la imagen y cuyo objetivo es propiciar la curiosidad de los jugadores. El juego de lotería es conocido por estimular la concentración, favorecer la discriminación visual y contribuir a afianzar los conocimientos.

5





Figura 1. Imagen del empaque de la “Lotería Astronómica” y fotografías de la utilización de este juego en eventos de divulgación.

“Memorama de Radiogalaxias”: Es un memorama de ocho pares en tarjetas de formato grande (aproximadamente 12cmX12cm). Cada una de las imágenes representa una radiogalaxia. Los juegos de memoria contribuyen a reforzar la atención, la capacidad de reflexión, la percepción y la memoria visual.

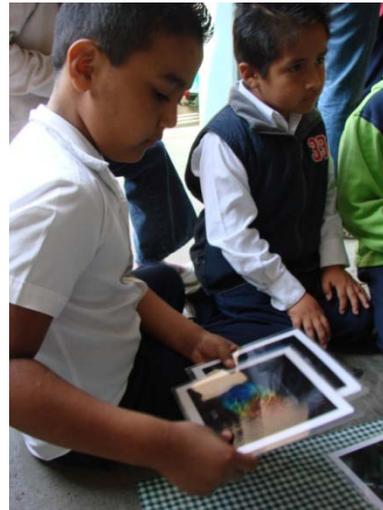


Figura 2. Imagen del empaque del “Memorama de Radiogalaxias” y fotografías de la utilización de este juego en eventos de divulgación.

“Enrédate con el Universo”: Es una versión astronómica del juego conocido como “Twister”, que se trata de que los jugadores vayan colocando los pies y las manos según lo indique la manecilla de una ruleta. Pierde el jugador que se caiga o apoye codos, rodillas o glúteos. En esta versión en lugar de usar círculos de colores distintos se utilizan círculos con imágenes de cuatro familias de objetos astronómicos: galaxias, estrellas, planetas y el Sol observado en diferentes longitudes de onda. Consta de un tapete con



cuatro hileras de seis círculos y un tablero con una manecilla que indica cuál extremidad tiene que colocarse en qué tipo de objeto. Además de proporcionar una ocasión para hablar de algunos temas astronómicos, este juego es conocido por favorecer la organización espacial y las coordinaciones mano-ojo y pie-ojo, desarrollar la agilidad y el equilibrio, y facilita la actividad social asociativa.





Figura 3. Fotografías de la utilización del juego “Enrédate con el Universo” en eventos de divulgación.

“Los dibujos de la Noche”: Es una variante del juego conocido como “Lince” u “Ojo de Lince” en el que se trata de que cada jugador localice en un tablero lo más rápidamente posible figuras que aparecen en tarjetas . En esta versión del juego el tablero contiene un mapa del cielo con las principales estrellas de las constelaciones visibles desde el hemisferio norte. Las estrellas de cada constelación están representadas por círculos unidos a través de líneas que indican las formas geométricas más fácilmente reconocibles en el cielo nocturno. En las tarjetas se incluye, además de las estrellas y las líneas, el



nombre de la constelación y el mes del año en el que es más fácil observarla. La versión para venta incluirá también un pequeño folleto con información relevante sobre cada constelación. Con este juego se puede iniciar el conocimiento del cielo nocturno y, debido a que la fascinación por este es un fenómeno humano bastante general, también puede representar una manera simple de acercarse a la astronomía científica. Además también aporta los conocidos beneficios del “Lince”, es decir, desarrolla la observación y la concentración, favorece la discriminación visual, estimula la memoria a corto plazo, potencia la rapidez y facilita la actividad social competitiva.



10



Figura 4. Fotografías de la utilización del juego “Los Dibujos de la Noche” en eventos de divulgación.



4. Utilización

Estos juegos se utilizan frecuentemente en actividades de divulgación en las que participan investigadores y estudiantes del CRyA . Estas actividades incluyen visitas de grupos escolares al Campus Morelia de la UNAM, visitas de investigadores a instituciones de educación básica, ferias científicas (Tianguis de la Ciencia, Noches de Estrellas, Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, etc.), y visitas a comunidades del interior del estado de Michoacán. Durante el año 2009 el CRyA utilizó los juegos astronómicos en 17 eventos públicos masivos entre los que se incluyen la primera Noche de las Estrellas, diversas Noches de estrellas en municipios de Michoacán, el Reto México etc. Además se utilizaron en numerosos eventos privados organizados por instituciones educativas. No existe registro numérico sobre la cantidad de escuelas y de visitas de grupos escolares al CRyA en las que se utilizaron los juegos astronómicos, solamente se tiene un registro de aproximadamente 100 charlas a escuelas durante ese año. Durante el 2010 el CRyA utilizó los juegos astronómicos en, por lo menos 19 actividades privadas (no se tiene registro de las ocasiones en las que las escuelas contactaron directamente a los investigadores) y 11 actividades públicas.

Además, se sabe que muchos de los juegos donados (ver próximo apartado) han sido utilizado por otras instituciones en actividades diversas. Es el caso del material donado para la atención de la población infantil damnificada por los deslaves de febrero de 2010 en Angangueo Michoacán o el material donado a la coordinación de albergues escolares de la Secretaría de Educación Pública del Estado de Michoacán.



5. Distribución

-Comercialización: hasta ahora los juegos astronómicos han sido comercializados a pequeña escala y casi de manera exclusiva y directa por el CRyA en eventos científicos y de divulgación que lo permitan. Una pequeña cantidad se ha enviado para su venta a otras instituciones de investigación en astronomía y a eventos de divulgación organizados por ellas. Para la protección de estos juegos, actualmente se encuentra en trámite el registro de la marca Mi Universo –UNAM, ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial en la clase 28 de la clasificación de Niza.

-Donación: en casos especiales los juegos astronómicos se donan a instituciones y particulares. Las donaciones a instituciones tienen dos modalidades, por iniciativa de un investigador que vaya a visitar alguna escuela o por solicitud de escuelas o instancias relacionadas con la educación. A los particulares se les otorga ocasionalmente como premio por haber ganado en alguno de estos juegos o por participar en las rifas que frecuentemente se organizan al final de eventos públicos del CRyA. Existe registro de 189 y 98 donaciones por solicitud durante el año 2010 y lo que va de 2011, respectivamente.

12

6. Conclusiones

De las secciones anteriores es claro que el desarrollo de los juegos astronómicos es benéfico para varias comunidades. En primer lugar la comunidad del CRyA se beneficia al contar con material siempre listo para actividades de divulgación, esto repercute en beneficio de los niños y escuelas de Michoacán al poder contar con más actividades de divulgación y con la posibilidad de usar estos materiales independientemente del CRyA



y aprovechar sus propiedades didácticas. Finalmente se propicia una mayor vinculación de la UNAM con la sociedad y se generan ingresos extraordinarios para dicha casa de estudios.



La práctica de la divulgación científica en un Tecnológico de Michoacán

Adriana Tokman

Palabras clave: cultura científica, divulgación en ciudades medias, educación tecnológica, profesionalización de la divulgación

Entorno institucional del proyecto de divulgación

El proyecto de divulgación que aquí se presenta se realiza en un instituto tecnológico descentralizado del Estado de Michoacán, dependiente de la Dirección General de Institutos Tecnológicos, fundado en 1994. Actualmente cuenta con siete carreras y alrededor de 1600 alumnos de educación superior.¹ La enunciación de sus funciones comprende la docencia, la investigación, extensión y difusión de la cultura. El curriculum educativo de las carreras incluye asignaturas de ciencias básicas. Sin embargo la formación tecnológica se basa en la adquisición de competencias profesionales, y no se orienta a la profundización de conocimientos de ciencias ni a una valoración de éstas como parte de una cultura profesional. Las actividades de divulgación que realizamos sirven para estimular el interés que un grupo minoritario de estudiantes muestra con respecto a las ciencias. Ellos participan en el desarrollo del proyecto de divulgación de ciencias que, aunque fija sus metas hacia el exterior del Tecnológico, desarrolla capacidades de los estudiantes de la institución.

1



Breve historia del proyecto

El proyecto de divulgación de la ciencia en el Tecnológico de Zamora tuvo inicio en 2008. Contaba como antecedente nuestra participación en las semanas de ciencia y tecnología, que cada año organiza el CONACyT, y también en la red de divulgación promovida por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECyT).

En el proyecto colaboran de distintas maneras entre tres y seis estudiantes de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias que son entrenados para las tareas de divulgación.

Al principio del proyecto nos centramos en impartir talleres de ciencias para estudiantes de nivel preparatoria. Convocamos a un grupo de jóvenes de distintas escuelas de Zamora a asistir a sesiones de experimentos de física y química, cada una de las cuales se diseñó alrededor de un tema central. Estos talleres se llevaban a cabo en el Tecnológico por varios motivos: ahí teníamos a nuestra disposición los laboratorios, la actividad era independiente de las escuelas de los asistentes y, por otra parte, nos interesaba que los estudiantes de bachillerato conocieran la institución y la consideraran como opción de estudio superior. Sin embargo, la ubicación del Tecnológico fuera del área urbana, a diez kilómetros del centro de la ciudad de Zamora, limitaba el número de asistentes.

Con el correr del tiempo nuestro proyecto ha ido cambiando de forma, y algunas de las propuestas iniciales se han adecuando a las condiciones del medio local. Los siguientes talleres se hicieron en escuelas secundarias y preparatorias de la región y en horario escolar. Las actividades que propusimos para cada taller percibimos que fueron de interés



para estudiantes, maestros y directivos. Hicimos algún intento por detectar otros temas a partir del interés de los participantes, pero no se avanzó mucho en tal sentido.

Otras actividades que realizamos cada año son talleres durante la Semana de la Ciencia y la Tecnología y en los festejos del Día del Niño, en Zamora. También asistimos al Tianguis de la Ciencia de la Universidad Michoacana, en el 2010.



Escuela José María Morelos, San Antonio Ocampo



Tianguis de la Ciencia, Morelia, 2010

Día del Niño. Zamora, 2009





Día del Niño. Zamora, 2011

Importancia del COECyT-Michoacán y el Diplomado en Popularización de la Ciencia y la Tecnología

El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán (COECyT) ha sido decisivo en la promoción de actividades de divulgación en el Estado. La creación de la red de divulgación, así como la realización de congresos y foros han propiciado la interacción entre personas interesadas en presentar la ciencia a públicos amplios en diferentes contextos. Han facilitado además el acercamiento de quienes, como aficionados, desarrollábamos estas actividades, con divulgadores expertos, de los que hemos tomado ideas valiosas.

El Diplomado en Popularización de la Ciencia y la Tecnología de COECyT-SOMEDICyT merece un párrafo aparte. La amplitud de los contenidos incluidos en el programa, y la variedad de habilidades de los expositores, contribuyeron a hacer más profundas las reflexiones sobre la divulgación de la ciencia y, a quienes tenemos una formación profesional en ciencias naturales, nos proporcionaron herramientas de comunicación de las que antes no disponíamos. Esto se traduce directamente en una mejor calidad comunicativa de las actividades que realizábamos desde antes, y en el desarrollo de nuevas acciones de divulgación.

Por ejemplo, en el Tecnológico de Zamora el proyecto de divulgación se limitaba a los talleres. Esa actividad sigue siendo la preferida para nosotros; nos gusta pensarlos, diseñarlos y hacerlos; los asistentes también los disfrutaban, a algunos les surgen preguntas y asociaciones con otros contextos. Pero además, desde principios de este año y como



producto del diplomado, trabajamos en algunos materiales escritos y audiovisuales. Por ejemplo, hace algunos meses recibimos, en el Tecnológico, la visita de un investigador de prestigio; a partir de un módulo del diplomado, surgió la idea de hacerle una entrevista, la cual resultó de interés para un periódico regional, que la publicó en sus ediciones impresa y electrónica.ⁱⁱ Y un par de meses después, el mismo semanario publicó un artículo que le enviamos, referido al Año Internacional de la Química.ⁱⁱⁱ

También con el diplomado como fuente de inspiración, durante la primera mitad de este año elaboramos una serie de diapositivas sobre el Año Internacional de la Química, que se proyecta diariamente en el Tecnológico, que también enviamos a una docena de maestros y directivos de escuelas de la región para que dispongan de ella en sus instituciones, y que pusimos en Internet a disposición del público en general.^{iv}

6

Efectos de la divulgación realizada

Además de las consecuencias directas de la actividad de divulgación de la ciencia, podemos percibir los siguientes resultados de este proyecto:

- Se crea entre los estudiantes del Tecnológico, un grupo que refuerza su interés por el conocimiento científico y su divulgación.
- La actividad *divulgación de ciencia* comienza (lentamente) a reconocerse como
 - distinta de la actividad escolar
 - cercana a las cuestiones “culturales” entre las autoridades de la institución y en el medio.



- La experiencia del proyecto en el Tecnológico de Zamora nos muestra que la divulgación de ciencias tiene un lugar singular entre las actividades culturales. Los divulgadores de ciencia forman parte de un mundo de cultura que no los incluye por la separación tajante que existe, entre “cultura” y ciencia, o entre ciencias y humanidades. La situación en Zamora en este sentido es algo mejor, en la medida que el centro de cultura de la ciudad (Centro Regional de las Artes) apoya, desde hace algunos años, la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología.



Reflexiones sobre la divulgación fuera de las capitales

Las capitales y ciudades grandes ofrecen a la población múltiples actividades culturales, entre las que se pueden incluir las de divulgación de la ciencia. En ellas se encuentran los museos de ciencias, se proyecta cine científico, se presentan obras de teatro con contenidos científicos, se realizan talleres, exposiciones y conferencias para diferentes públicos y, a veces, se encuentran investigadores dispuestos a difundir sus trabajos de manera amena y accesible a públicos amplios.

En las ciudades pequeñas la oferta es más limitada y, en muchos casos, prácticamente inexistente. La percepción de la ciencia de la mayor parte de la población proviene de la escuela y de los medios, pues es poco frecuente que se diseñen actividades extraescolares que contribuyan a que la situación sea diferente. El conocimiento de ciencias no se considera una necesidad, ni siquiera una ventaja. No es una prioridad que pueda compararse con el estudio del inglés o la práctica asidua de algún deporte. Si bien esto ocurre tanto en las ciudades grandes como en las poblaciones más pequeñas, en las primeras puede haber programas de divulgación que resulten inspiradores para algunas personas, mientras que en las últimas es menos probable que esto ocurra.

Quizás valdría la pena tener en cuenta estos aspectos cuando se piensa en la comunicación de la ciencia como política pública, para intentar incluir en los programas de divulgación de la ciencia, actividades que puedan resultar atractivas y significativas para quienes viven fuera de las capitales.



ⁱ Ver: <http://www.teczamora.edu.mx/>

ⁱⁱ Disponible en:

<http://www.semanarioguia.com/newso/index.php?mod=article&cat=Lasventanas&article=3859>

ⁱⁱⁱ Disponible en:

<http://www.semanarioguia.com/newso/index.php?mod=article&cat=Lasventanas&article=4202&highlight=qu%C3%ADmica&match>

^{iv} Disponible en:

<http://www.semanarioguia.com/newso/index.php?mod=article&cat=Lasventanas&article=4202&highlight=qu%C3%ADmica&match>



“Estado de la divulgación escrita de la ciencia en Campeche”

Autor: C. Albi Antonia Romero Hernández.

Coautor: Mtra. Silvia Estela Yon Guzmán

PALABRAS CLAVES: Divulgación escrita, ciencia, difusión, comunicación de la ciencia, apropiación social.

RESUMEN

El desconocimiento del estado de la divulgación escrita, es el problema de estudio de esta investigación, realizada en el estado de Campeche, proporcionando la información necesaria para la toma de decisiones, en el establecimiento de la estrategia más acertada, para la creación de una cultura de información científica, que favorezcan el desarrollo económico y social de Campeche. Se utilizó el modelo investigativo cualitativo, por medio de entrevistas aplicadas a las instituciones que contaban con dichas revistas. Por otra parte se realizó una revisión documental de periódicos en los que se divulga la ciencia escrita, encontrándose información en el archivo del estado de Campeche y la biblioteca municipal. Campeche cuenta con 5 revistas y 4 periódicos de divulgación científica, las primeras se publican en sólo 3 municipios, 2 en formato impreso, con un número limitado de tiraje. Dos son electrónicas. De los periódicos tres son del municipio de Campeche y uno de Ciudad del Carmen, los publicados en el municipio de Campeche son distribuidos por todo el estado. Dos de los periódicos tienen una sección de ciencia, con una frecuencia diaria. Se encontraron publicaciones de divulgación científica en Campeche, Ciudad del Carmen y Champotón, coincidentemente con universidades que utilizan este medio para divulgar sus investigaciones. Los resultados obtenidos evidencia que existen limitaciones para favorecer la sensibilización y formación de cultura científica



significativa, que favorezca el proceso de apropiación social del conocimiento de la sociedad campechana.

INTRODUCCION

Las asociaciones de divulgadores, comunicadores y periodistas científicos vienen insistiendo en la necesidad de que los medios de comunicación de masas entren en este movimiento necesario y urgente de la alfabetización científica de la sociedad, teniendo presente la influencia creciente de la ciencia y la tecnología en el individuo y en las sociedades de nuestro tiempo (Calvo, 2003). Cada día es creciente el número de personas interesadas en divulgar las ciencias en el país, con el propósito de promover una cultura de conocimiento científico al alcance de la sociedad, lo que quiere decir crear una sociedad de conocimientos científicos para mejorar nuestras formas de vida. Como muy bien enfatiza Calvo, en la actualidad la comprensión de la ciencia se considera algo necesario para la sociedad, ello conlleva a conocer no solo sobre los nuevos descubrimientos y avances en lo tecnológico, sino también su aplicación para la solución de múltiples problemas que se enfrentan. Son los científicos, educadores y divulgadores, quienes tienen la encomienda de hacer llegar y de hacer participe a la sociedad de la ciencia y la tecnología que los especialistas van construyendo y desarrollando. La ciencia es una de las mayores consecuciones de la cultura, desde una perspectiva de utilidad, la comprensión de la ciencia y de la tecnología es necesaria para vivir en sociedades científica y tecnológicamente avanzadas. De este modo, los ciudadanos estarían mejor preparados para tomar decisiones sobre dietas, salud, seguridad, entre otras cuestiones y poder evaluar mejor los mensajes publicitarios y hacer mejores elecciones como consumidores. La ciencia y la tecnología son actividades sociales, se crean y se desarrollan en sociedad en formatos y contextos muy especializados y requieren de canales y medios para



transformarlos, reelaborarlos para que sea asequible para la gran mayoría de los ciudadanos, la divulgación de la ciencia y su comprensión son retos que enfrenta la sociedad actual.

Como parte de los aportes que se realizan en beneficio de la ciencia y la sociedad; se pretende realizar este estudio en el sureste de México, y conocer el estado en que se encuentra la divulgación escrita de la ciencia, las herramientas que se utilizan para dicha acción, y su accesibilidad en el estado de Campeche, que contribuya a proponer estrategias para una mejor divulgación y crear una cultura de información científica.

OBJETIVO GENERAL: Describir el estado de las publicaciones de divulgación científica escrita que proporcione la información necesaria para la toma de decisiones en el establecimiento de la estrategia más acertada para la formación de una cultura científica, que favorezcan el desarrollo económico y social de Campeche.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: -Diagnosticar el estado de la divulgación escrita de las ciencias.
-Identificar las expresiones de divulgación escrita de las ciencias producidas en el estado.

METODOLOGIA:

Se utilizó el modelo investigativo cualitativo. Para diagnosticar el estado del arte de la divulgación escrita de la ciencia se tomó como universo y muestra el estado de Campeche. La recolección de la información destinada a la localización de las diversas formas de expresión de divulgación escrita de la ciencia existentes en el estado. Por otra parte se realizó una revisión documental de todos los periódicos del estado, con el propósito de detectar si estos publican artículos de divulgación científica y la existencia de una sección de ciencia, se recogerá información en el archivo del estado de Campeche y la biblioteca municipal. Para recolectar los resultados se recurrió a la aplicación de entrevistas a los editores de dichas revistas, en cada una de las universidades antes mencionadas. La entrevista contó con 26 reactivos que nos permitieron recolectar información de las revistas publicadas por las instituciones antes



mencionadas. Otro de los procesos efectuados consistió en una revisión documental de periódicos, revistas y otros medios de divulgación escrita, los aspectos considerados y sobre los cuales se recabó información son: temas abordados, espacio dedicado, periodicidad y capacitación de los reporteros. Para el análisis de la información obtenida se utilizaron métodos estadísticos, el análisis porcentual.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

Las investigaciones realizadas en las universidades que contaban con revistas de divulgación científica en el estado de Campeche arrojaron los siguientes resultados mostrados en la tabla número 1.

Datos generales de las revistas					
Lugar	Ciudad del Carmen, Campeche.		Campeche, Campeche.		Champotón, Campeche.
Nombre de la revista	Revista de la universidad autónoma del Carmen, ACALÁN	REENCUENTRO	¡EXPLORA!	CON...CIENCIA PEDAGÓGICA	ENTERATEC
Antigüedad	11 años, inició desde 1999.	20 años, inició en Marzo de 1991	1 año 2 meses, inició en el 2009	Salió por primera vez en 1994	1 Año
Editores	Norma Leticia Pérez Romero.	La universidad Pedagógica Nacional, unidad UPN-042	Dr. Benjamín Otto Ortega.	La unidad UPN 041 "María Lavalle Urbina"	Dpto. de Vinculación y difusión, Lic. José A. Flores Escalante
Cuerpos Editoriales	El comité es integrado por el depto. De fomento editorial, depto. de difusión cultural y el coordinador ext. universitaria, además de dos editores, uno de la revista de tecnología y el de la revista	Está integrado por un consejo.	Consejo editorial integrado por: Mtra. Adriana Del Pilar Ortiz Lanz, Lic. Gerardo Montero Pérez, Ing. Mario Pérez Cervera, Dr. Benjamín Otto Ortega.	Está integrado por un consejo.	Ninguno

Tabla #1 Datos generales de revistas de divulgación científica del estado de Campeche.
Fuente: Entrevista.



Como podemos observar el estado de Campeche cuenta con cinco revistas de divulgación científica, que son editadas en los municipios de Campeche, Ciudad del Carmen y Champotón, lideradas por los centros de educación superior de estas localidades. Las que son utilizadas con el fin de divulgar el quehacer investigativo de dichos centros. Están ubicadas como se detalla a continuación: en el municipio de Campeche: en la universidad Autónoma de Campeche y la Universidad Pedagógica Nacional 041; en el municipio Carmen se encuentra ubicada en la Universidad Autónoma del Carmen y la Universidad Pedagógica Nacional 042 y en el municipio de Champoton, en el Instituto Tecnológico Superior de Champotón. Como se puede apreciar dos pertenecen al municipio de Campeche, dos son del municipio de Carmen y una pertenece al municipio de Champoton, lo que indica que sólo en tres de los 11 municipios con los que cuenta el estado de Campeche tienen revistas que publican o divulgan la ciencia.

5

Como primer indicador podemos observar la antigüedad, en la que la mínima es de un año y la máxima es de 20 años. Es decir tienen un promedio de existencia de 10 años, lo que nos muestra que la divulgación de las ciencias, es joven y no tiene mucho tiempo de utilización de este medio.

Seguidamente vemos que los cuerpos editoriales de tres de las cinco revistas están conformados por consejos editoriales, mientras que una está conformada por un comité integrando los departamentos de fomento editorial y difusión cultural de la universidad donde se encuentra la editora. Es significativo señalar que una de las revistas, tiene apenas un año de antigüedad y no cuenta con un cuerpo editorial.

Por otra parte están las políticas y normas editoriales, en general están establecidas guías en una de las revistas, en dos tienen determinado el tipo de artículos a publicar donde cada articulista es responsable de su publicación, todo lo cual nos hace inferir que



en su mayoría, realizan sus publicaciones determinada por la voluntariedad y diversidad de temas que los articulistas presentan sin ajustarse a políticas y normas editoriales. En su mayoría carecen de estas y otros casos estaban en proceso de elaboración.

Organización de las revistas					
Lugar	Ciudad del Carmen, Campeche.		Campeche, Campeche.		Champton, Campeche.
Proceso Editorial	Los autores envían sus trabajos e investigaciones al correo de la responsable, ella los revisa y selecciona, los trabajos elegidos son revisados por el comité,	Empieza con la recepción de documentos, se seleccionan y corrigen los artículos hasta llegar a su impresión.	Primeramente se hace una invitación por medio de correos electrónicos a investigadores para participar en la revista, se les dan las pautas y lineamientos, luego de editan, se envía al Dpto. de Corrección editorial se encarga de darle forma, y con las herramientas que ellos cuentan como software para el diseño, finalmente se envía a una imprenta particular.	Se convoca a los colaboradores, se reciben los trabajos, se seleccionan y se estructura la revista, por ultimo su impresión.	Se recopila el material, se selecciona, integra y se solicita su publicación.
Recursos humanos	Autores, editora, el comité, corrector de estilo y diseño.	El personal académico y colaboradores externos.	4 personas que integran un comité editorial, diseñador de concepto editorial y corrección de estilo, Diseñador editorial, encargado de Diagramación e ilustraciones y el director general de estudios de posgrado e investigación.	Está integrado por tres personas, un fotógrafo, armadora y responsable.	Dos personas
Arbitraje	Actualmente no.	No se cuentan con árbitros.	Si, internamente se hace una evaluación, formalmente no están reconocidos por el momento.	Si, la administración de la Unidad.	No.
Autores	Todo tipo de personas, investigadores, docentes, comunicadores,	Profesionistas externos y personal Académico de la Unidad.	Investigadores y alumnos de la UAC, gente externa y publicaciones de revistas	Académicos locales e invitados.	Maestros, alumnos e investigadores del instituto.



	estudiantes, público en general.		internacionales.		
Contenido	De todo, desde artículos informativos, científicos hasta culturales como poesías y versos.	Según la temática de la revista,	Investigaciones y seminarios realizados dentro de la universidad, de distintos temas según las secciones de la revista.	Investigación, docencia y cultura.	Investigaciones, eventos y noticias.

Tabla #2 Organización de las revistas de divulgación científica del estado de Campeche. Fuente: Entrevista.

Como podemos observar en el proceso editorial las revistas siguen un mismo orden: recepción de documentos, selección de dichos documentos, corrección y publicación, todos coinciden en estos pasos del proceso.

En cuanto a los recursos humanos con los que cuentan las revistas, es limitado, entre estos están la editora o editor y los de corrección de estilo y diseño, solo en un caso llegan a ser cuatro integrantes.

El uno de los casos se refiere realizan una evaluación interna de los artículos, pero no están reconocidos como árbitros oficiales. Dichas revistas no cuentan con arbitraje para evaluar los artículos enviados y seleccionar cuales publicar.

Los autores de dichas revistas son investigadores, alumnos y docentes, básicamente todas las revistas reciben investigaciones o artículos de divulgación científica, que son enviados por todo tipo de personas, tanto internos de la propia institución, como externos e invitados.

El tipo de contenido que conforman a las revistas es amplio y diverso, desde artículos informativos, científicos, culturales y docencia, en general es de investigaciones realizadas en todos los ámbitos.



Características específicas					
Lugar	Ciudad del Carmen, Campeche.		Campeche, Campeche.		Champotón, Campeche.
Clasificación	Científica-Cultural	Educativa	Divulgación científica	Divulgación académica	Informativa académica.
Público objetivo	Público en general.	A la comunidad magistral y público en general.	A toda la sociedad en general y el gobierno.	Maestros, alumnos e instituciones afines.	A todo el público teniendo como eje a los estudiantes del Tec.
Periodicidad	bimestral	Cuatrimestral	Semestral	Cuatrimestral	Mensual
Tiraje	500 ejemplares	750 ejemplares	300 ejemplares	200 ejemplares	
Formato	Impresa y electrónica	Impresa	Impresa	Impresa	Electrónica
Distribución	Gratuita	Gratuita	Gratuita	Gratuita	Gratuita
Financiamiento	Por la UNACAR	Por la universidad	Universidad	Recursos propios de la universidad.	No se cuenta con ninguno
Participación de IES, CI, dependencias de gobierno, etc.	Si	Si, La Secretaria de Educación Estatal.	No	Pueden figurar entre los invitados.	No
Opinión de lectores	La opinión de los lectores la obtenemos de manera electrónica.	Comentarios electrónicos.	No se ha realizado ninguna encuesta de opinión.	Comentarios directamente verbales.	Cada ciclo escolar
Perspectivas	Dar a conocer investigador, q se interese en la lectura	Difundir en el magisterio la importancia de los diversos temas educativos para mejorar su actividad docente, así como contribuir en la socialización del saber.	Que se fortalezca, que se integre su comité editorial, mayor número de lectores a través del formato digital , contásemos con recursos económicos, un presupuesto ordinario constante y mejorar el capital humano.	Convertirse en un medio oficial de información.	Dar información académica.
Formación de recursos	No	No	No	Si, por medio de alumnos que hacen su servicio social.	No

Tabla #3 Características específicas de las revistas de divulgación científica del estado de Campeche. Fuente: Entrevista.

Todas las revistas se consideran de divulgación científica a su vez divulgan contados de información académica, cultura y educativas. Y están destinadas al público en general.



Su periodicidad varía, dos de las revistas son cuatrimestrales, las otras son: bimestral, semestral y mensual.

Cada revista tiene diferentes tirajes, que oscila desde 200 hasta 750 ejemplares, si totalizamos el tiraje al año de las revistas estas es de 3450 ejemplares, si tomamos en cuenta la población de Campeche, que puede acceder a las revistas impresas, resulta que solo el 0.41% de la población del estado pudiese recibir dicha revista y por ende informarse de los acontecimientos que sobre ciencia se publican para la sociedad campechana. Si tenemos en cuenta que las mismas se editan en dos municipios el número de personas que pudiera acceder a ellas sería menor y solamente se benefician los pobladores de estos tres municipios, evidenciándose limitaciones en cuanto a la divulgación científica, lo que no favorece la cultura científica y mucho menos la apropiación social de la ciencia. Todas las revistas son financiadas por los centros educativos a las cuales están adscriptas.

El 80% de las revistas, es decir 4 de ellas, es de formato impreso y solo el 20% es de formato electrónico, aunque una de ellas comparte el formato impreso y digital. Con esto constatamos que la divulgación de la ciencia esta limitada con respecto al número de personas o público que puede acceder a ella, lo que coincide con lo expresado anteriormente en cuanto al número del tiraje de las revistas, municipios y población que las reciben. Su distribución se realiza de manera gratuita. En 3 de ellas participan otros organismos y dependencias del estado, el resto no cuentan con esa participación.

En cuanto a las opiniones de los lectores se conocen a través de correos electrónicos por lo menos en dos de las revistas, en otra es de manera verbal y una de ellas no tienen en cuenta la opinión de los lectores, algo que es importante y necesario para la retroalimentación de las revistas.



Casi todas las revistas no cuentan con la formación de recurso pues estos son parte de la institución, esto es una limitante para las revistas para el mejor desempeño en la elaboración de estas.

Las perspectivas de las revistas están encaminadas a: dar a conocer las investigaciones realizadas, e investigadores y ser un medio de información para la sociedad.

Por otra parte se realizó una investigación documental en la biblioteca municipal y en el archivo del estado de Campeche, además de la biblioteca de la Universidad Autónoma Del Carmen, de los periódicos que tienen contenido científico, tecnológico y de innovación. Los datos obtenidos se muestran en la tabla número 2.

Datos de los periódicos				
Lugar	Campeche, Campeche.			Ciudad del Carmen, Campeche.
Nombre del periódico	Crónica de Campeche	El sur de Campeche	Tribuna Campeche	Carmen Hoy
Editor	Lic. Virgilio Soberanis Rodríguez	Jorge Elías Ruedas Cobá	Lic. Jorge González Valdez	José del Carmen Rodríguez Rodríguez.
Temas abordados	Científicos, Sociales y salud, tomados del periódico el Universal.	Científicos y culturales	Científicos.	Científicos.
Espacio dedicado (comparativo, porcentual)	Una sección.	Una sección.	Artículos, no cuenta con una sección.	Artículos, no cuenta con una sección.
Periodicidad de la sección, si la hay	Diario	Diario	Solo cuando hay algo que publicar.	Solo cuando hay algo que publicar.
Capacitación (si se imparten cursos y/o talleres de periodismo científico a los reporteros)	No se obtuvo ese dato	No se obtuvo ese dato	No se obtuvo ese dato	No se obtuvo ese dato

Tabla 4 Datos de periódicos. Fuente: Revisión documental en archivo del Estado de Campeche.

Como podemos observar en la tabla el estado de Campeche cuenta con cuatro periódicos que divulgan ciencia, aunque el número es menor al 50% de los periódicos que



se publican en el estado, es una opción y ventaja que tiene la población para acceder a este tipo de artículos. Son los periódicos por excelencia la forma de expresión masiva, tienen un alto alcance, lo que permite sin lugar a dudas que llegue con fácil acceso a cualquier tipo de población.

Los periódicos son editados y publicados desde el municipio de Campeche y son distribuidos al resto de los otros 10 municipios del estado, y uno es del municipio de Ciudad del Carmen. La información encontrada que ofrecen en cuanto a la divulgación científica es propia del estado, no apareciendo trabajos de los municipios.

Si debemos señalar que en dos de los periódicos, tienen una sección de ciencia, con una frecuencia diaria, el resto redactan artículos de corte científico sin una frecuencia determinada y las publicaciones del periódico “Crónicas de Campeche” son tomadas del periódico el Universal. El dato relacionado con la formación de los reporteros en temas referentes al periodismo científico no se pudo obtener, ocurriendo del mismo modo que en las revistas no hay recurso humano con formación en artículos científicos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Con esta investigación exploratoria, se contribuyó a determinar el estado de las expresiones de divulgación científica escrita en el estado de Campeche, se demuestra la escasez de estas publicaciones.
2. Entre las expresiones de divulgación científica escrita, producidas en el estado de Campeche se encuentran: cinco revistas y los cuatro periódicos.
3. Cabe mencionar que en la búsqueda de referencias de estudios anteriores, respecto al tema de divulgación escrita de la ciencia, corresponden con estudios realizados en diferentes países del contexto nacional e internacional, no encontrándose investigaciones similares en el estado de Campeche, ni en todo el sureste mexicano,



por lo que este estudio junto a otros que se desarrollan en el sureste a partir del proyecto FORDECY, contribuyen a la indagación y diagnóstico acerca del estado del arte de la divulgación científica en la región.

4. Retomando el concepto de apropiación social de la ciencia, el número de municipios que cuentan con revistas es 3 de 11, y la población que pueden acceder en el estado a este tipo de información, se limita al 0,21%, ya que el número de ejemplares impresos es escaso, en cuanto a los periódicos que se editan y publican en el estado que divulgan ciencia, sólo dos lo realizan de manera sistemática, lo anterior hace que se evidencie menores oportunidades para que la población pueda informarse de los nuevos avances científicos y tecnológicos, así como de artículos de divulgación científica en general que pueden ser aplicados en la solución de diversas problemáticas por lo individuos, así como su generalización.
5. El número de revistas como expresión de divulgación escrita de las ciencias que se publican en el estado de Campeche, se limita a 3 municipios y estas se corresponden con centros educativos, que las utilizan para difundir del acontecer científico de sus investigadores, la antigüedad de estas data de una década como promedio, por lo que se considera joven la producción de divulgación científica en el estado. Para el resto de los municipios se reducen sus oportunidades de publicación, ya que no cuentan con revistas.
6. El número de tiraje de ejemplares de las 3 revistas impresas es de 3450 al año, con respecto a la población existente en el estado que es de 822,441 habitantes, se benefician de ellas el 0.41% de la población. Por otra parte se encontró que de las cinco revistas, dos son en formato electrónico, lo que hace que pueda tener mayor



alcance en la población; sin embargo a su vez nos indica que el uso de las nuevas tecnologías en este sentido son poco explotadas en el estado.

7. Se comprobó que no existe una formación de editores para las revistas, los recursos humanos con los que cuentan son el personal académico, personal de difusión cultural, y personal seleccionado como editores y colaboradores que no están formados en ese perfil, lo que puede ser una amenaza tanto para la calidad y elaboración de su edición, como obstáculo para cubrir el ciclo de su periodicidad.
8. Según los datos obtenidos en la revisión documental de los periódicos, se encontró que estos solo publican artículos de divulgación científica nacionales o internacionales, es decir se toman de los que ya están divulgados en otras fuentes, pudiendo ser la causa de ello la no formación de estos en talleres de periodismo científico.
9. No existe sistematicidad por todas las revistas en cuanto a la retroalimentación de estas con las opiniones de los lectores, lo que puede influir en las mejoras y cambios que pudiesen realizar con vistas a lograr consolidar su trabajo como divulgadores.

Recomendaciones:

-La necesidad de formar a los reporteros en periodismo científico, para que sean capaces de manejar información científica y se logre incrementos en las publicaciones de artículos científicos en los diferentes periódicos del estado.

- Capacitar a los editores de las revistas en cursos de formación de editores para favorecer su idoneidad y desempeño en dichas tareas y repercuta en la calidad de las ediciones.

- Asegurar la recepción de artículos de diferentes temas en las revistas que pueda ampliar la periodicidad de las publicaciones en las revistas.



- Incorporar la realización de entrevistas y reportajes en el caso de los periódicos que permitan dar información actualizada a la sociedad de Campeche del acontecer científico de investigadores, así como las innovaciones e investigaciones que se realizan por las diferentes organizaciones y/o instituciones educativas.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS:

Academia de Ciencias de la URSS. Instituto de Filosofía. Academia de Ciencias de Cuba. Departamento de Filosofía (1977) *Metodología del conocimiento científico. La Habana: Pueblo y Educación*, P. 13. bvs.sld.cu/revistas/aci/vol4_3_96/aci07396.htm

Antonio Mejía Umaña (2005). Origen y evolución de la ciencia y la tecnología.

Calvo Hernando, Manuel (2008) Conceptos sobre Difusión, Divulgación, Periodismo y Comunicación. Disponible en: <http://www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/deed.es>

Cipriano Barrios Alonso (2008). La apropiación social de la ciencia: nuevas formas. Revista CTS, Nro 10, Vol 4. P. 213 – 235. Oviedo. España.

Diccionarios de la Real Academia Española (2001)

Erazo, M.A. (2007). Comunicación, Divulgación y Periodismo de las ciencias. Quito: Editorial Ariel, Planeta.

Hoyos, Nora Elizabeth (2002), P. 53. La apropiación social de la ciencia y la tecnología: una urgencia para nuestra región. Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) Ciencia tecnología y sociedad. Disponible en: <http://www.oei.es/cts.htm>

Instituto nacional de estadística y geografía (2010). Censo de población y vivienda 2010.

Larousse (2005) P. 965. Diccionario enciclopédico 2005.



Loaiza, Escutia, Claudia. (2005) Modelo estratégico de comunicación para la divulgación de la ciencia. Tesis para obtener el grado de Maestría en Comunicación. Universidad Iberoamericana. México. DF.

López de Lacalle Silvia (2009). Los orígenes de la ciencia, publicación de la revista "información y actualidad astronómica" del instituto de Astrofísica de Andalucía.

Lozano Mónica (2003) La investigación como estrategia para la apropiación social de la ciencia y la tecnología. Había una vez una iguana: Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología. Gobierno del Departamento de Guajira, Bogotá. Colombia.

Martín Sempere, Ma. José y Jesús Rey Rocha, 2007, P. 41. El papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología en la sociedad: aptitudes, actitudes e implicaciones. Madrid, Editorial Comunidad de Madrid, Consejería de Educación Dirección General de Universidades e Investigación.

Marcial Moran Minerva (2006). Elementos para una propuesta educativa de un museo interactivo de ciencia y cultura en el estado de Colima. Tesis para obtener le grado de Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Tecnología. Instituto tecnológico de estudios superiores de occidente. Universidad Jesuita en Guadalajara. Tlaquepaque, Jalisco.

Owen S. Wangenstein (1999) Divulgar la ciencia en el siglo XXI. Disponible en: <http://www.arrakis.es/~owenwang/articulos/divulgar.htm>

Real Academia Española (2001). Diccionario de la Lengua Española, 22a edición. disponible en: <http://www.rae.es/rae.html>.

Sánchez Islas, Liliana A.(2007) Las ciencias sociales en la divulgación científica en México. X Reunión de la RED de Popularización de la Ciencia y la Tecnología, América Latina en el Caribe. (RED POP-UNESCO). IV Taller Ciencia comunicación y sociedad. San José, Costa Rica.



Sin autor. Ciencia, tecnología y sociedad. Disponible en:

http://www.grupoargo.org/cts_fin.pdf

Valeria García Ferreiro. p113 las ciencias sociales en la divulgación.

http://www.science.oas.org/Doc/Policy/Ahumanda_CYTO3_26_04.pdf

http://www.cce.org.uy/cce/images/catalogos/08_libro_Cyts.pdf



Hacia un mapa de la comunicación de la ciencia en México: una propuesta metodológica

Pese a que la comunicación de la ciencia se lleva a cabo en el país desde hace décadas, aún no se ha documentado, de manera sistemática y actualizada, qué organizaciones e instituciones públicas y privadas llevan a cabo esta tarea en México, ni el nivel de profesionalización de quienes la ejercen. Este trabajo propone una metodología para identificar los medios de comunicación (televisión, radio, periódicos y revistas registrados en el Distrito Federal) que incluyen a la ciencia como parte de la cobertura periodística. La metodología se basa en un “sistema de filtros” y una recolección de información vía cuestionarios. Este sistema cruza los directorios de medios utilizados por instituciones científicas con un directorio de medios de comunicación “base” de organizaciones mediáticas. Una vez obtenida la lista de coincidencias o “candidatos potenciales”, se aplica un cuestionario telefónico y se envía otro más extenso por correo electrónico para verificar la información obtenida por las bases de datos.

Los resultados obtenidos sugieren que la metodología sirve para detectar de manera eficiente, rápida y con pocos recursos, aquellos medios que realizan algún tipo de actividad de comunicación de la ciencia. Sin embargo, esta es sólo la primera etapa de un proyecto que buscará diagnosticar a los medios de comunicación del resto del país e incluir también a empresas, gobierno, universidades y organizaciones no-gubernamentales. Finalmente, presentamos aquí una definición operativa de comunicación de la ciencia cuyos criterios de inclusión y exclusión servirán para trazar el primer “mapa” de la comunicación de la ciencia en el país.



**Hacia un mapa de la comunicación de la ciencia en México:
una propuesta metodológica**

C. Rosen-Ferlini, A. Rueda-Rodríguez, J. Tagüña-Parga, J. Cruz-Mena.

Palabras clave: diagnóstico, comunicación, ciencia, medios, metodología, D.F.

INTRODUCCIÓN

Es conocido que en muchos lugares de nuestro país se está haciendo un gran esfuerzo por comunicar la ciencia y la tecnología como elemento detonador de la cultura científica y la innovación tecnológica.

Sin embargo, en tanto no existe un diagnóstico de dichas actividades que nos permita organizar esa información, tampoco hay ningún criterio unificador ni una política clara de acción para promover la ciencia en el país. Muchos de los que se dedican a comunicar la ciencia recorren su propio camino, en solitario, sin aprovechar la experiencia de otros grupos. En las universidades no solo no existen cursos para especializarse en comunicación de la ciencia, sino que ni siquiera está bien definido el perfil del profesional que la lleva a cabo ni el tipo de evaluación al que debe estar sujeto su trabajo. Los proyectos de comunicación de la ciencia tienen pocos recursos. Cada vez es más claro que existen escasas oportunidades para el desarrollo de investigaciones científicas en comunicación. Los egresados de las diferentes carreras científicas no suelen escribir con fluidez, ni se expresan con soltura. Muchos empresarios desconocen las posibilidades de desarrollo científico del país. Además, hay un nivel mínimo de conocimiento de la ciencia y la tecnología que la gente debe poseer para sobrevivir adecuadamente, más allá de los conocimientos básicos que ofrece (y con deficiencias) la enseñanza escolarizada. En este



contexto, y con el fin de disminuir tal problemática, se vuelve imperativo, al menos como primer paso, contar con un diagnóstico de lo que tenemos.

De ahí que el objetivo de este trabajo sea el planteamiento de una metodología adecuada para hacer un diagnóstico útil de la comunicación de la ciencia en México y aplicarla como prototipo a la ciudad de México y los estados aledaños.

El diagnóstico final pretende incluir las actividades de tres aspectos fundamentales en la comunicación de la ciencia:

a) **Ejercicio** de comunicación de la ciencia: actividades cuyo objetivo final es la elaboración de productos periodísticos o de divulgación de ciencia que aparecen de manera frecuente en algún medio masivo de comunicación, esto es: periódicos, revistas, programas de radio o televisión.

b) **Formación** de comunicadores de la ciencia: todas las actividades pedagógicas impartidas por instituciones educativas, centros de investigación o asociaciones que tienen el objetivo de profesionalizar, capacitar y/o actualizar a los actores que trabajan o están interesados en algún campo de la comunicación de la ciencia.

c) **Investigación** sobre comunicación de la ciencia: actividades que buscan describir, analizar y reflexionar sobre el ejercicio **y la enseñanza** de la comunicación de la ciencia a partir de cuestionamientos o problemáticas de la realidad.

Debido a la extensión y ambición de los objetivos del proyecto, el presente trabajo incluye únicamente la primera parte: lo relativo al ejercicio de la comunicación de la ciencia en los medios de comunicación del Distrito Federal.



Aunque se han hecho algunos estudios cuantitativos sobre la actividad de comunicación de la ciencia en las organizaciones mediáticas en México, la información sigue siendo escasa e incompleta, y no sigue una metodología reproducible.

En 2009, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) realizó un sondeo en medios mexicanosⁱ y encontró que 69 de 294 periódicos publican regularmente información científica, mientras que solo 4 tienen suplementos o secciones dedicadas exclusivamente al tema. Otra encuesta llevada a cabo en 2002ⁱⁱ, arrojó que para ese momento solo el 2.14% de las páginas totales publicadas en la prensa mexicana tenían información de ciencia y tecnología. Comparado con el total publicado, lo correspondiente a ciencia y tecnología llegaba apenas al 1.4%. Finalmente, la misma encuesta encontró que los noticieros de radio y de televisión en México dedicaban 1.84% y 2.79%, respectivamente, de su tiempo de transmisión a la información científica y tecnológicaⁱⁱⁱ. El documento no ofrece información, sin embargo, de cuáles son esos noticieros ni esos periódicos.

Así, en tanto no hay ningún estudio que haya descrito y analizado de manera sistemática el trabajo desempeñado por aquellas organizaciones que realizan algún tipo de comunicación de la ciencia en México, este es el primer trabajo que propone una metodología para obtener una base de datos confiable sobre las organizaciones mexicanas que comunican ciencia de manera profesional.

MARCO TEÓRICO

¿Qué es comunicación de la ciencia?



La primera problemática para desarrollar el diagnóstico partió de la ausencia de una definición operativa de comunicación de la ciencia que sirviera de base para incluir o excluir organizaciones.

En general, parece existir un consenso en cuanto a que la comunicación de la ciencia es aquella que ocurre entre “especialistas” –ya sea científicos o comunicadores- y un público “general”, no-especializado; y que utiliza una amplia variedad de medios para ello.

La mayoría de las definiciones excluyen a la enseñanza formal de las ciencias pero sí consideran el periodismo de ciencia, los documentales y libros de divulgación científica, las exposiciones en museos, la difusión realizada por instituciones de enseñanza e investigación, las revistas especializadas, entre muchas otras.

De acuerdo con un artículo publicado en 2003 por investigadores australianos,

La comunicación de la ciencia se define como el uso de habilidades escritas, orales o audiovisuales para producir una o más de las siguientes reacciones: apreciación, interés, formación de opinión y/o entendimiento de la ciencia^{iv}.

Según los autores, la comunicación de la ciencia puede ser practicada por científicos, comunicadores y “otros miembros del público general”, ya sea entre pares o entre grupos.

Para Ana María Sánchez, académica de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM),

...la divulgación^v de la ciencia es una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible^{vi}.

Al incluir a los públicos “voluntarios”, la autora deja fuera la enseñanza formal de la ciencia en la categoría de divulgación y al usar la noción de “recreación” del



conocimiento científico nulifica a todas las actividades que tienen como objetivo el reproducir el conocimiento científico, tales como las traducciones literales.

Pierre Fayard, académico francés especializado en ciencias de la información, hace una definición parecida pues dice que,

El concepto de 'comunicación pública de la ciencia' (...) considera la suma de actividades de comunicación que poseen contenidos científicos destinados a públicos no especialistas en situación no cautiva. Esta definición excluye la comunicación entre especialistas y la enseñanza^{vii}.

En el Reino Unido, la fundación Wellcome Trust y la Oficina de Ciencia y Tecnología del gobierno produjeron un reporte^{viii} sobre actitudes públicas hacia la ciencia en el que definen comunicación de la ciencia como aquella que ocurre en los medios impresos y electrónicos, los museos tradicionales, el gobierno y programas del sector público para comprensión de la ciencia, los centros de ciencia existentes y nuevos, los esfuerzos de la industria privada así como en las actividades de la comunidad científica en su sentido más amplio.

A diferencia de los anteriores, este reporte sí busca incluir cualquier actividad que tenga la intención de educar o propiciar interés del público en la ciencia, tecnología e ingeniería e, incluso, considera las actividades de la comunidad científica en su sentido más amplio, sin hacer mella de que ello signifique comunicar información entre especialistas.

En un informe previo realizado por Research International para el Wellcome Trust^{ix}, los investigadores reconocieron que el término "comunicación de la ciencia" es sujeto de debate *per se*. Ellos lo interpretan como la comunicación entre los grupos dentro de la comunidad científica; la comunidad científica y el público y la comunidad científica y el gobierno, los tomadores de decisiones y los periodistas.



Hasta aquí resulta clara la diversidad de conceptos y la ausencia de un criterio homogeneizador que pueda ser utilizado en este trabajo. Debido a ello, proponemos una definición que incluye algunas características de las revisadas anteriormente, cuyos elementos se exponen a continuación.

Partimos de que todas las actividades que incluimos aquí tienen como fin comunicar contenido científico. Es decir, que el contenido de lo que se comunica, o bien las actividades que se incluirán, son esencialmente información científica en alguna rama del conocimiento.

Debido a que nuestra investigación no pretende analizar las intenciones que guían las actividades de comunicación de la ciencia, o los efectos y reacciones provocados en el público a quien se comunica, trazamos una serie de criterios que excluyen del diagnóstico las siguientes actividades:

- Aquellas que se dirigen a un **público especializado**. Esto significa excluir aquellas formas de comunicación que están pensadas desde un inicio para llevarse a cabo entre especialistas o pares, tales como artículos o congresos científicos, reportes técnicos, seminarios y simposios, etc. Este criterio no implica excluir la comunicación que pueda ser consumida por especialistas.
- Aquellas actividades realizadas en el marco de la **enseñanza formal** de las ciencias.
- La comunicación que ocurre **entre instituciones y medios de comunicación**; por ejemplo: los boletines de prensa y las conferencias de prensa.
- La comunicación que tiene como objetivo principal la **venta de un servicio o un producto** y con contenido que puede identificarse como esencialmente publicitario.



METODOLOGÍA

A partir de la bibliografía revisada, y dado que la primera parte del diagnóstico que se presenta en este trabajo es la relativa al ejercicio de la comunicación de la ciencia en los medios de comunicación, debimos trazar una metodología que nos permitiera encontrarlos de manera rápida y eficiente.

Iniciamos la búsqueda a partir de la hipótesis de que todos los medios de comunicación que cubren ciencia de manera regular están en contacto con las instituciones científicas y educativas más importantes del Distrito Federal, ya sean universidades, organismos gubernamentales o centros e institutos de investigación. Ese contacto, aunque puede ser establecido de diversas formas, se da comúnmente a través de directorios que utilizan las organizaciones científicas para enviar a los medios boletines de prensa, artículos, invitaciones a conferencias, presentaciones o entrevistas.

Dada la utilidad de estos directorios para los fines de esta investigación, decidimos solicitarlos a los departamentos de prensa y/o comunicación social de algunas de las organizaciones científicas relevantes y cruzarlos con un directorio de medios de comunicación base que contiene la mayoría de los periódicos, televisoras, radiodifusoras y revistas del Distrito Federal, elaborado por Medios Publicitarios Mexicanos (MPM)^x.

Así, se obtuvieron los directorios de medios de comunicación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), la Dirección General de Divulgación de la



Ciencia de la UNAM (DGDC), el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada de Baja California (CICESE), y el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF)^{xi}.

Con el fin de ampliar el rango de posibilidades en las que los medios pueden establecer contacto con las organizaciones científicas, solicitamos a CONACYT un listado de los medios donde el organismo suele publicitarse, de manera que pudiera servirnos como un filtro extra. Y finalmente, obtuvimos la lista de los medios que participaron en los dos concursos de comunicación de la ciencia más importantes del país: el Premio Nacional de Periodismo (PNP), en la categoría de divulgación científica, y el Premio de Divulgación de la Ciencia, organizado desde 2010 por CONACYT.

Así, los nueve directorios-filtro se cruzaron con el directorio base de medios de comunicación para determinar aquellos que, en tanto tenían contacto con las organizaciones científicas, eran los candidatos 'fuertes' a ser incluidos en el diagnóstico.

Una vez identificados, contactamos telefónicamente a los editores encargados de la fuente científica, para averiguar el tipo de cobertura que llevan a cabo^{xii}, siguiendo algunos criterios que (en teoría) cualquier medio que asume la comunicación de la ciencia como una de sus actividades, debe cumplir:

- + **Contenido:** publican/transmiten contenido científico, sea en forma noticiosa (periodismo) o educativa (divulgación).
- + **Personal:** comunican contenido elaborado por profesionales de la comunicación (reporteros, periodistas, editores) o científicos con aptitudes para la comunicación, de manera continua y remunerada.
- + **Frecuencia:** publican/transmiten información científica cotidianamente en alguna de sus secciones, programas o estaciones de radio.



+ **Público:** Desarrollan y comunican contenido relacionado con la ciencia para un público no especializado.

+ **Estructura:** incluyen a la ciencia regularmente como parte de su agenda de información como fuente de cobertura.

RESULTADOS

El cruce del directorio base con los nueve filtros arrojó los siguientes resultados.

De los 23 periódicos que aparecieron en el directorio base, 17 aparecieron en alguno de nuestros directorios filtro: 12 estuvieron en el directorio de la AMC; 7 en el de Conacyt; 10 en el del Foro; 13 en el de la DGDC; 6 en el CISECE; 14 en el ICyTDF; 5 en la lista de publicidad de CONACYT; 4 en la lista del concurso del mismo organismo y 9 en el del Premio Nacional de Periodismo.

Destacan 5 periódicos que aparecieron en casi todos los directorios: *La Crónica de Hoy*, *La Jornada*, *Milenio Diario*, *Reforma* y *El Universal*. Y en el lado opuesto, descartamos 6 periódicos que no aparecieron en ningún filtro, por tratar –intuimos- temas de deportes (*Esto*, *Estadio*, *Récord*) y otros más específicos (*El Empresario*, *El Semanario* y *Más por Más*). El ejercicio arrojó 17 periódicos candidatos potenciales para ser incluidos en el diagnóstico.

De las 11 televisoras base, 10 aparecieron en alguno de los filtros. En el directorio de la AMC hubo 7 coincidencias; en el de CONACYT y el FCCyT, 5; en el de la DGDC, 6; en el del CISECE, 4; 8 en el del ICyTDF, 2 en el concurso del CONACYT y 6 en el del PNP. Destaca Once TV que apareció en 8 de los 9 filtros y Canal 22 que lo hizo en 7 de los 9, seguidas por *Televisa* y *TV Azteca*, como las televisoras más frecuentes en los filtros. Descartamos *MVS Televisión*, que no apareció en ninguno, y sumamos dos televisoras



(*TV Unam* y *TV Educativa*) porque a pesar de que no aparecieron en el directorio base (por no ofrecer espacios para la publicidad) sí fueron registradas en más de un filtro.

En total, obtuvimos **10 televisoras** candidatas potenciales para el diagnóstico.

En cuanto a las radiodifusoras, de las 13 originales, encontramos 12 concordancias entre el directorio base y los filtros: en el directorio de la AMC hubo 12 coincidencias; 6 en el de CONACYT; 3 en el del FCCyT; 12 en el de la DGDC; 2 en el CICESE; 11 en el ICyTDF; ninguna en la lista de publicidad de CONACYT; 3 en la lista del concurso del mismo organismo y 6 en el del PNP. A la lista le sumamos otras 4 radios universitarias que, aun sin estar en el directorio base, aparecieron en los filtros, lo que dio un total de **16 radiodifusoras** candidatas para ser incluidas en el diagnóstico.

Televisa Radio (y su principal transmisora, *WRadio*) fue la más común por aparecer en 7 de los 9 filtros mientras que *Grupo Siete Comunicación* fue la única descartada ya que no tuvo ninguna coincidencia.

Finalmente, agrupamos las revistas del directorio base y obtuvimos un total de 58. De estas, sólo aparecieron 8 en algún filtro. Sin embargo, conforme fuimos haciendo el ejercicio de cruce encontramos otras 19 revistas que estaban en algún filtro aunque no aparecían en el directorio de medios y decidimos incluirlas. La sumatoria arroja **27 revistas candidatas potenciales** para el diagnóstico.

Destaca el Grupo Editorial Televisa (con su revista *Muy Interesante*), que apareció en 4 de los 9 filtros así como los grupos editoriales Expansión (y sus revistas *Quo* y *Expansión*) y Proceso (con la revista del mismo nombre) que aparecieron en 3 filtros. El resto de las editoriales aparecieron, en su mayoría, en un solo filtro.



Sumando todos los números finales, concluimos que un total de 70 medios (radio, televisión, periódicos y revistas) son candidatos potenciales para ser incluidos en nuestro diagnóstico.

La segunda etapa de la investigación, que incluye la verificación de las actividades que llevan a cabo estos medios, se hizo a través de un cuestionario telefónico de 5 preguntas y uno enviado por correo electrónico de 16, cuyos resultados están en proceso de ser reportados.

CONCLUSIÓN

La comunicación de la ciencia en México se ha desarrollado sin una política de acción definida ni una profesionalización suficiente. Cualquier propuesta que busque mejorar la profesión, en términos humanos y cognoscitivos, requiere un primer nivel de diagnóstico que permita determinar qué se tiene ya.

Pero determinar cuáles son las organizaciones que llevan a cabo actividades de comunicación de la ciencia en el país no es un asunto fácil, especialmente porque no hay asociaciones de comunicadores que tengan información detallada ni actualizada al respecto ni directorios actualizados así como tampoco proyectos que pretendan conseguirlo.

De ahí que el primer paso para desarrollar un diagnóstico sobre las actividades de comunicación de la ciencia en el país sea construir una metodología, un protocolo que pueda ser aplicado en una región específica para probar su eficacia.

Y ese es el planteamiento de este trabajo: diseñar una metodología que permita determinar los actores que hacen comunicación de la ciencia en el Distrito Federal, y que pueda servir de modelo para todo el país.



El protocolo se construye por tres fases: primero, se hizo una primera organización del universo de información al que nos introducimos que, para este trabajo, fue dividido en tres áreas de la comunicación de la ciencia (la investigación, la formación y el ejercicio). Dentro de cada una, se señalaron posibles actores que las llevan a cabo, tales como los medios de información, las universidades, los centros de investigación, las oficinas del gobierno, las empresas, o las organizaciones no gubernamentales. Dado que la etapa del ejercicio (específicamente, el que desarrollan los medios de comunicación) es la más amplia, fue la que se hizo primero.

En segundo lugar, se hizo una búsqueda de bibliografía para poder construir una definición operativa de 'comunicación de la ciencia' adecuada para los fines de este trabajo, que incluyó dos aspectos importantes: el tipo de público (no especializado) y el tipo de contenido (información científica fuera del marco de educación formal de las ciencias).

A continuación, se diseñó una metodología que permitiera encontrar las organizaciones que llevan a cabo ese tipo de comunicación a partir de la hipótesis de que todos los medios que incluyeran información científica debían estar en contacto con las instituciones científicas que producen el conocimiento. Mediante un cruzado de datos a partir de los directorios de medios de varias instituciones científicas obtuvimos un número **total de 70 medios.**

La última parte de la metodología, que se lleva a cabo actualmente, es la verificación de dicho resultados mediante la aplicación de un cuestionario que ha sido enviado a los encargados de dichos medios, para poder ratificar o descartar si hacen comunicación de la ciencia y de qué forma.



Hasta ahora, podemos concluir que la metodología ha sido útil para lograr no solo un número manejable de medios potenciales sino una primer base de datos específicos de cada medio. Creemos que puede ser un modelo adecuado para ser utilizado en otros estados de la República y lograr, en consecuencia, un diagnóstico de las actividades de comunicación de la ciencia en todo el país.

BIBLIOGRAFÍA

1. BURNS, T.W., O'Connor, D.J. and Stockmayer, S.M. "Science communication: a contemporary definition" *Public Understand. Sci.* 12 (2003) 183–202, p. 183.
2. FAYARD, Pierre (2004). «La comunicación pública de la ciencia», DGDC, UNAM.
3. LACLETTE, Juan Pedro (2009). "La ciencia, la tecnología y la innovación como noticia: los retos de la comunicación pública". [Presentation] Acapulco, Guerrero, 22 May.
4. ROSEN, Cecilia (2010). "Popularisation ans Journalism: the same thing? Discussing the Professionaliation of Science Journalism in Mexico. Imperial College London.
5. SEP-Conacyt, AMCCyT (2002) "Assesment of Popularisation of Science and Technology in Mexico" [Evaluación de la Divulgación Científica y Tecnológica en México para elaborar una propuesta de un Plan Nacional para su Desarrollo]. México, Analítica Consultores Asociados SC.).
6. SÁNCHEZ MORÁ, Ana María (2010). "Introducción a la comunicación de la ciencia escrita». Universidad Veracruzana.
7. Wellcome Trust, Office of Science and Technology, Science and the Public (2000): «A review of science communication and public attitudes to science in Britain». Disponible en internet en: <http://www.wellcome.ac.uk/About-us/Publications/Reports/Public-engagement/wtd003420.htm>
8. Research International, Mapping Science Communication Activities. Disponible en internet en: <http://www.wellcome.ac.uk/About-us/Publications/Reports/Public-engagement/wtd003420.htm>
9. "Directorios MPM Publicitarios" (2010) Edición No. 208. México.

14

i Laclette, Juan Pedro (2009) La ciencia, la tecnología y la innovación como noticia: los retos de la comunicación pública. [Presentation] Acapulco, Guerrero, 22 May.

ii (SEP-Conacyt, AMCCyT (2002) Assesment of Popularisation of Science and Technology in Mexico [Evaluación de la Divulgación Científica y Tecnológica en México para elaborar una propuesta de un Plan Nacional para su Desarrollo]. México, Analítica Consultores Asociados SC.).

iii Rosen, Cecilia. "Popularisation ans Journalism: the same thing? Discussing the Professionaliation of Science Journalism in Mexico. Imperial College London. 2010

iv Burns, T.W., O'Connor, D.J. and Stockmayer, S.M. "Science communication: a contemporary definition" *Public Understand. Sci.* 12 (2003) 183–202, p. 183.

v En México, el término divulgación es comúnmente utilizado para nombrar a cualquier actividad de comunicación de la ciencia, aunque en otras latitudes está asociado con la "popularización" de la ciencia y no incluye cualquier tipo de comunicación. Como sea, aquí puede entenderse divulgación como equivalente de comunicación de la ciencia.

vi Sánchez Mora, Ana María, Introducción a la comunicación de la ciencia escrita. Universidad Veracruzana. 2010. p. 24.

vii Fayard, Pierre. La comunicación pública de la ciencia. DGDC, UNAM, 2004. p. 15

viii Wellcome Trust and the Office of Science and Technology, Science and the Public: A review of science communication and public attitudes to science in Britain, Octubre 2000. Se puede consultar en: <http://www.wellcome.ac.uk/About-us/Publications/Reports/Public-engagement/wtd003420.htm>

ix Research International, Mapping Science Communication Activities. Se puede consultar en: <http://www.wellcome.ac.uk/About-us/Publications/Reports/Public-engagement/wtd003420.htm>

x "Directorios MPM Publicitarios". Edición No. 208. Noviembre 2010. México. MPM publica una lista trimestral de todos los medios masivos de comunicación del país que venden espacios para la publicidad.

xi También se solicitaron –sin éxito– los directorios a otras instituciones como el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Autónoma Metropolitana (UNAM), la Dirección de Comunicación Social de la UNAM y el Colegio Nacional. Los contactos con todas las organizaciones e hizo El contacto con estas organizaciones se realizó vía telefónica y por correo electrónico y, en la mayoría de los casos, a través de sus oficinas de prensa o comunicación social.

xii El contacto se hizo vías telefónica y electrónica con una encuesta de 16 preguntas, elaborado con Google docs, cuyos resultados son enviados automáticamente a un documento excel.



**AuthorAID: Ayudando a que los investigadores de países en desarrollo
publiquen su trabajo**

Alejandra Arreola Triana

Palabras clave: AuthorAID, talleres, escritura, publicación, edición

El proyecto de AuthorAID surgió en el 2007 como una idea de Anthony Robbins y Phyllis Freeman, editores del *Journal of Public Health Policy*. La meta de AuthorAID es ayudar a los investigadores de países en vías de desarrollo a publicar sus investigaciones.

Este proyecto, basado en iniciativas similares como el programa organizado por China Medical Board, hace uso extenso del internet para ofrecer mentoría en aspectos científicos y editoriales. AuthorAID es un proyecto financiado por la Agencia Sueca para la Cooperación y el Desarrollo Internacional y el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido.

AuthorAID cuenta además con el apoyo del Programa Especial para la Investigación y Entrenamiento en Enfermedades Tropicales organizado por la UNICEF, UNDP, OMS y el Banco Mundial; la Fundación Internacional para la Ciencia (IFS) y la Universidad Nacional de Ruanda.

AuthorAID tiene tres componentes principales:

- Mentoría científica y editorial por parte de voluntarios
- Talleres de escritura de textos científicos
- Contenido de acceso libre

Mentoría



AuthorAID, a través de su sitio web, enlaza a los investigadores de países en desarrollo con investigadores y editores voluntarios. Los mentores de AuthorAID comparten su experiencia en investigación y escritura de artículos científicos con investigadores que inician su carrera, o bien que no hablan inglés como lengua materna. Algunos de los mentores voluntarios son miembros de la Asociación Americana de Escritores Médicos (AMWA), la Asociación Mundial de Editores Médicos (WAME) y el Consejo de Editores Científicos (CSE).

El sitio de AuthorAID provee un área de trabajo virtual donde se desarrolla el trabajo colaborativo entre los investigadores. Los miembros de la comunidad de AuthorAID se desenvuelven en más de 90 áreas del conocimiento.

Talleres de Escritura Científica

Estos talleres, que se han llevado a cabo alrededor del mundo, apoyan a investigadores de una gran variedad de disciplinas, tales como agricultura, finanzas, arquitectura, biología, química, física, educación y matemáticas.

Los talleres se enfocan principalmente en la escritura y publicación de artículos científicos y temas relacionados como la escritura de propuestas de investigación, solicitudes de financiamiento y estructura de presentaciones orales y posters. Los talleres de AuthorAID enfatizan el contenido y organización de los artículos científicos, no en detalles del idioma inglés. En cada taller se combinan las presentaciones de los facilitadores con el trabajo en grupos, y los ejemplos que se presentan en cada taller son proveídos por los participantes.

Los talleres de AuthorAID se apoyan en co-facilitadores locales que ayudan a relacionar el contenido de los talleres al contexto local, proveen traducción. Más importante, los talleres de AuthorAID fomentan el intercambio libre de información,



invitando a los participantes a que compartan lo aprendido en el taller al entrenar a los participantes para que puedan convertirse en facilitadores utilizando el material disponible en el sitio de internet de AuthorAID (www.authoraid.info)

Contenido de acceso libre

El sitio de AuthorAID cuenta con un blog y una biblioteca de recursos

El blog comenzó en noviembre del 2007, y presenta contenido nuevo semanalmente desde septiembre del 2008. Las entradas del blog son escritas por la Dra. Bárbara Gastel, co-autora del libro “Cómo Escribir y Publicar Trabajos Científicos” (OPS, 2008) y editora del conocimiento comunitario de AuthorAID. Desde principios del 2010, el blog de AuthorAID presenta contenido nuevo tres veces por semana: un “Tip Semanal” donde se dan consejos breves sobre escritura, edición y publicación de artículos científicos; un “Recurso de la Semana,” donde se presenta y comparte material relacionado con la publicación y escritura científica (muchas veces sugerido por los usuarios); y una entrada general donde la Dra. Gastel, o un escritor invitado, discuten y comparten las actividades, materiales y experiencias que surgen de los talleres de AuthorAID, conferencias o experiencias personales en el campo de la investigación y la publicación científica.

La biblioteca de recursos de AuthorAID es un recurso en constante crecimiento que cuenta, entre otras cosas, con las 12 presentaciones principales de los talleres de AuthorAID en diferentes idiomas (por ejemplo, español, inglés, chino, francés, árabe, etc.). También se encuentran ahí otras presentaciones, capítulos de libros (o libros completos) y ligas a contenido en la red. La biblioteca de recursos tiene una herramienta de búsqueda que permite filtrar la búsqueda de material por formato, área de interés e idioma.



Los miembros de la comunidad de AuthorAID pueden además participar en una lista de discusión electrónica donde se discuten diferentes temas relacionados a la comunicación científica.

Estadísticas

En el 2009 el sitio de AuthorAID contaba con 1047 miembros registrados. De estos 1047 miembros, 560 son tutorados potenciales, y 245 son mentores potenciales.

En el periodo comprendido entre Octubre del 2008 y Octubre del 2009, el sitio web de AuthorAID recibió 25,196 visitas de 173 países diferentes. México ocupa el cuarto lugar en número de visitantes, después de Estados Unidos, Reino Unido, e India.

El 22 de Junio de 2011 AuthorAID abrió al público la versión en español de su sitio web.

4

Iniciativas como el proyecto de AuthorAID fomentan el intercambio de información entre la comunidad científica internacional, además de promover y facilitar la diseminación de la investigación científica que se realiza en los países



COMUNICACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN TABASCO

DE FORMA ESCRITA

Ana Gabriela Campos Cruz

Palabras clave: *comunicación, pública, escrita, Tabasco, ciencia*

INTRODUCCIÓN

La comunicación Social de la Ciencia ha sido objeto de múltiples análisis o reflexiones, sin embargo, los estudios cuantitativos de la presencia de la divulgación e impacto social de esta labor en el estado de Tabasco, no se ha llevado a cabo. La presente investigación nació con el interés de realizar un acercamiento sobre la situación actual de la comunicación pública de la ciencia de forma escrita, además de que se realizó dentro del subproyecto de tesis recepcional “El estado del arte de la divulgación de la ciencia en Tabasco” dentro del proyecto “apropiación social de la Ciencia, la tecnología y la innovación desde el sur, que nació con la iniciativa del Consejo de Ciencia del Estado de Tabasco (CCYTET), apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)ⁱ.

Para iniciar esto, es necesario tomar en cuenta que: “La divulgación científica es una labor multidisciplinaria que recrea con fidelidad el conocimiento científico, contextualizándolo histórica, social y culturalmente, con el objetivo de comunicarlo de forma accesible, a través de una diversidad de medios, a distintos públicos voluntarios, promoviendo en ellos la formación de una CULTURA CIENTÍFICA, entendida ésta como la APRECIACIÓN y COMPRENSIÓN de la actividad científica y del conocimiento que ésta produce, así como la RESPONSABILIDAD por sus efectos en la naturaleza y la



sociedad.”(Bonfil, 2007) esta es la definición que considero más acertada y que por lo tanto comparto, en el sentido del significado que yo le doy al ámbito que he estudiado, en relación a la cuestión de la divulgación de la ciencia en Tabasco 2009-2010. Este trabajo pretende, además, aportar un análisis de lo que ocurre alrededor del fenómeno social de la divulgación escrita de la ciencia en el estado de Tabasco.

El proceso para llevar a cabo la presente investigación, combina una triangulación metodológica, es decir existe una combinación de metodologías cuantitativas y cualitativas, que permiten un análisis más completo del fenómeno de la divulgación escrita de la ciencia, particularmente en Tabasco, lo anterior con el objetivo de analizar el fenómeno de modo inductivo, que nos lleve primeramente a conocer de manera cuantitativa el número de formas en que la ciencia se divulga de manera escrita en el estado, y posteriormente nos ayudaría a entender el impacto social que tiene en los lectores, y con esta información, finalmente, la construcción de un análisis, que nos proporcione una explicación sobre el fenómeno de la comunicación social de la ciencia en Tabasco.

La comunicación pública de la ciencia, además de socializar el conocimiento científico, principalmente nos proporciona cultura científica, la misma que nos da una visión crítica y analítica ante la vida, y nos desmitifica en muchos aspectos, no solo de lo desconocido para nuestro intelecto, sino que además nos proporciona conocimiento sobre nuestra vida cotidiana y sobre nosotros mismos, además de que nos crea el hábito de la duda, investigación y argumentación.

la comunicación social de la ciencia es entonces una de las mejores forma del rescate de la ciencia, y su importancia *per sui*; sin embargo, el preguntarnos los fenómenos que se



forman entorno a la apropiación social de la ciencia, nos damos cuenta que a pesar de los grandes avances que se han hecho en México en ese rubro, los comunicadores eficaces de la ciencia siguen siendo muy pocos, y si hablamos de Tabasco son escasos.

Por lo tanto consideramos que para conocer más profundamente el fenómeno de la divulgación de la ciencia, en su forma escrita, el trabajo cuantitativo nos dará un primer panorama general, para conocer la opiniones de quienes realizan divulgación de la ciencia, además de que nos proporcionará las herramientas necesarias para poder realizar una búsqueda de las opiniones de lectores de estas revistas de divulgación, en el estado de Tabasco.

OPINIONES

3

La divulgación de la ciencia en su forma escrita tiene diversas opiniones nacidas de quienes realizan esta labor; las entrevistas que se realizaron en este proyecto nos aportan las visiones de los divulgadores acerca de la comunicación escrita de la ciencia, entre las que podemos destacar, la opinión del Ing. Miguel Ángel Córdova León quien comenta que la comunicación social de la ciencia es un diálogo entre los generadores de conocimiento y la sociedad, o el Ing. Ernesto Hernández Felipe, quien afirma que la divulgación es hacer accesible el conocimiento científico al público no especializado. Además todos los entrevistados opinaron que la ciencia es importante, como lo comentó el Lic. Benjamín Gonzales Sumohano quien afirma que como periódico, “se tiene la responsabilidad de brindar al lector, información que contribuya a su desarrollo y a conocer el entorno en el que vive, porque creemos que la ciencia es de vital importancia para el crecimiento de una comunidad o del estado”; además encontramos que la



divulgación escrita se da de muchas formas, como lo son, revistas, periódicos, blogs, páginas web, documentos electrónicos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS: DESCRIBIENDO LA IMPORTANCIA DE LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN TABASCO

La divulgación escrita tiene varias formas de realizarse, y el actual estado del arte de la divulgación escrita de la ciencia nos presenta un panorama muy interesante (ver tabla #1); que las personas que se dedican a la divulgación aunque pocas, las vemos que participan en todos lados, y la divulgación se la toman como una labor ardua e importante; encontramos principalmente al Ing. Miguel Ángel Córdova León, quien además de realizar la edición de la Revista Diálogos y la publicación electrónica Noticiero de la Ciencia, colabora con diarios como el Herald y el Presente, así como en otras publicaciones donde sugiere y contribuye a la divulgación de la ciencia. (ver tabla #2)

4

Los esfuerzos por la divulgación son varios, en el caso de la Revista Kuxulkab, a pesar de que la editora no cuenta con la disponibilidad para realizar la publicación de forma más trabajada, se niega a la pérdida de la revista, ya que principalmente los estudiantes merecen un espacio donde escribir y publicar sus trabajos, siempre tratando de que la publicación sea con más características de divulgación, y sus lectores obtienen un conocimiento que comparten entre compañeros y maestros.

En el caso de la Revista Órbitas Científicas y Tecnológicas, editada por el Club de Ciencias Arturo Roseanblueth, a pesar del poco financiamiento con el que cuentan para la realización de la Revista, hacen un esfuerzo por publicarla sin obtener ninguna ganancia económica y además, la imprimen y el empastado de las hojas la realizan de forma



artesanal, con grapas y cinta, elaborándolo en conjunto por los miembros del club (ver tabla #2), sin embargo la labor de los miembros del Club de Ciencias Arturo Roseanblueth A. C. no se queda ahí, sino que con el presupuesto sobrante, lo utilizan para publicar el periódico conciencia que es único en el estado con fines de Divulgación de la ciencia. Los lectores en el caso de la revista Órbitas Científicas, afirman que los temas que se manejan son creativos e interesantes; y nos señala la importancia de desarrollar la imaginación a la hora de escribir un artículo de Divulgación, los títulos que tiene la Revista Órbitas son llamativos

Así en el caso de las revistas, a lo largo de esta tesis nos damos cuenta que el principal actor en la divulgación de las ciencias sociales es el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco; lo cual garantiza que gracias a los fondos públicos, se seguirán elaborando la Revista Diálogos y el Noticiero de la Ciencia, así como el consejo y asesoramiento en los periódicos, acerca de lo que es la divulgación, en medios escritos.

Aunque no todos los periódicos del estado le dedican un espacio al periodismo científico, varios le dedican un espacio e incluso periódicos como El Independiente de Tabasco a pesar de ser un periódico semanal, ha preferido concederle unas páginas a la divulgación de la ciencia y de proyectos científicos en Tabasco, a diferencia de otros periódicos que publican diariamente y que prefieren géneros periodísticos que la gente consume en mayor medida (ver tabla #3).

Dentro del análisis final podemos vislumbrar que los periódicos juegan un papel importante y una labor más generalizada, no se puede analizar de manera concreta el impacto y si se da exactamente la apropiación de la ciencia, pero es interesante saber que los diarios llegan a más gente que no tiene formación científica pero que lee los



periódicos y al encontrarse con una sección de Ciencia y Tecnología, podrán obtener un conocimiento de forma clara y sencilla, también conocer los proyectos que se realizan en el estado. Los entrevistados, que en la mayoría son encargados de las secciones de Ciencia y Tecnología en los periódicos tabasqueños, aclaran que si les gustaría tomar un curso de divulgación científica, lo cual muestra la disponibilidad y el gusto por el mejoramiento y la creación de secciones en las cuales, el público reciba contenidos interesantes con conocimiento científico contextualizado.

A pesar de todas estas características positivas, encontramos ciertas dificultades que afectan a la comunicación pública de la ciencia, principalmente porque vemos que quienes se encargan de realizarla son sujetos que forman una minoría en estado de Tabasco y que son lo único interesados, o encargados por obligación a realizar esta labor de divulgar la ciencia de forma escrita. Los científicos ya sea de las Ciencias Naturales o Ciencias Sociales no se inmiscuyen en este quehacer. Lo cual nos lleva a la repetición de los mismos autores e interesados en la divulgación científica, incluso como lo señala la editora Dra. Lili Gama de Kuxulkab: Revista de Divulgación, quien afirma que los científicos, principalmente profesores que trabajan en la universidad, no quieren escribir divulgación, y los contenidos que ofrecen, revistas como esta, no comunican de forma sencilla y eficaz el conocimiento científico; incluso, la editora afirma que su revista no es de Divulgación sino de Difusión, además que el impacto que se genera en los jóvenes que leen la revista, no va más allá de la universidad, (ver tabla #5) ya que la revista es repartida solo en la División Académica de Ciencias Biológicas y otros espacios netamente académicos y afines al campo de la Biología, Ecología; lo que parece una visión muy reducida de lo que en realidad pretende la divulgación de la ciencia. Los



científicos no quieren escribir divulgación, porque se les hace una labor poco reconocida entre sus pares y entre la comunidad científica, no han comprendido que la labor que muchos de ellos realizan son financiadas por fondos públicos, y ni siquiera le rinden cuentas o le proporcionan una forma de hacer llegar ese conocimiento a la población no preparada académicamente; no consideran a la divulgación de la ciencia como una labor social que se construye desde la sociedad y que además también va construyendo una población más preparada y con mayor cultura científica.

La ciencia es separada de los contextos sociales en los que se produce, y cuando se toma en cuenta el desarrollo de la ciencia a lo largo de la historia dentro de la sociedad es solamente para situarla cronológicamente, pero no para “reconocer que la sociedad condiciona y a veces incluso determina el desarrollo de la ciencia”. (García, 2003) esto muestra que la exclusión de las ciencias sociales en la divulgación, provoque una carencia en el análisis de la comunicación de la ciencia.

La Revista Órbitas Científicas y Tecnológicas, es el órgano de divulgación de la ciencia elaborado por el Club de Ciencias Arturo Roseanblueth A. C. , sin embargo, el financiamiento y el apoyo económico con el que cuentan es muy reducido, lo que provoca una cantidad de ejemplares mínima que provoca el desconocimiento de la revista en la población, y de nuevo, notamos, que la Revista Órbitas solo es difundida en la División de Ciencias Biológica y en el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ver tabla #4); de nuevo, se presenta el problema de sacar de los espacios académicos a la divulgación pública de la ciencia, se cree que los universitarios al tener una disciplina científica, la leerán y no terminará en un basurero. Sin embargo cuando los lectores nos comentan que lo que leen en la revista lo comentan entre sus amigos y maestros que tienen en la universidad,



vemos que tampoco es sacada de los espacios públicos, sin embargo en el caso de Órbitas llama la atención como los temas Sociales les interesa a los estudiantes de carreras como Biología o Ingeniería Ambiental, lo cual nos lleva a analizar que esa contextualización en los temas de la Revista Órbitas coadyuva al interés de los jóvenes por leerla. El impacto social además se reduce por que la publicación es semestral, lo que a los lectores responde que por eso sería más agradable encontrarse con una mayor variedad de temas; y por supuesto lo visual se nota importante cuando afirman que le hace falta color y calidad en el papel. Lo que denota la importancia de lo visual a la hora de redactar textos de Divulgación. Y sus títulos que afirman son interesantes no los vemos en las demás revistas de divulgación de la ciencia de forma común.

8

En el Caso de Revista Diálogos es interesante ver que las encuestas que realicé vía correo electrónico a los lectores de esta revista, nunca fueron respondidas, y las direcciones de correo electrónico que me proporcionó el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET), fueron de utilidad, sin embargo nadie me respondió, y en el caso de los lectores de la publicación Noticiero de la Ciencia también editada por el CCYTET, solo recibió dos respuestas, la primera indicando que la publicación no la conocían y la segunda fue un amable lector que se tomó el tiempo para responderme la pregunta; esto indica la falta de interés por parte de los lectores de revistas de divulgación científica, los cuales por motivos desconocidos no les pareció significativo el contestar la entrevista que les envié y que además era muy concreta con solo siete preguntas; el entrevistado que respondió sobre la publicación “Noticiero de la Ciencia” es un profesor que usa este documento electrónico como material didáctico y que además considera que la actualización científica y cultural es de gran importancia para su vida personal; sin



embargo considera que una sección con visitas a las escuelas sería muy interesante; este tipo de comentarios nos hacen darnos cuenta de nuevo que varios de los lectores les interesa ir más allá de los artículos y visualizar escenarios prácticos a través de la lectura, como pueden ser la ciencia en las escuelas.

En el caso de los periódicos, el impacto que recibe el público lector es difícil de ser medible, y lo que ellos afirman que impacta, no podemos saberlo, lo cual es una dificultad más no solo para la divulgación de la ciencia, sino para la apropiación de la cultura científica; las cartas de los lectores queriendo participar, son respuesta por parte de receptores de conocimiento que están interesados en ser emisores de ciencia; pero el rechazo por parte del periódico o la poca facultad de poder publicar un texto en un diario, hace dificultoso el salir de esa visión vertical del uso y difusión de la ciencia.

9

Además de que los propios redactores no han llevado cursos, actualmente de periodismo científico, que amplíe o les haga formular nuevas formas de llegar al público y de terminar con la visión de “el que sabe” y de “el que no sabe”.

Otra dificultad que enfrentan los libros de divulgación de la ciencia, es que no son publicitados y difundidos, principalmente porque no se les considera libros con este género, y además porque la compra de un libro requiere desprenderse económicamente de un monto que muchas familias tabasqueñas, no pueden darse el lujo de gastar. Además la poca publicidad que se les hace a los libros de divulgación científica y su importancia en la sociedad los hace cada vez más inaccesibles; aunado por supuesto al desinterés por parte de la población, para adquirir un libro de este tipo.



REFLEXIONES ENTORNO A LA DIVULGACIÓN EN TABASCO

Los factores sociales que se inmiscuyen en la práctica de la comunicación pública de la ciencia son fundamentales para explicar sus tropiezos y sus ventajas; no podemos vislumbrar un panorama oscuro en Tabasco acerca de la divulgación de la ciencia, sin embargo su estado del arte nos lleva a darnos cuenta que hacen falta científicos y divulgadores que quieran escribir en las revistas de divulgación, más allá de las puntuaciones que puedan alcanzar, y más allá del reconocimiento social; comprender la verdadera necesidad de compartir la cultura científica a la población no inmiscuida en la investigación o disciplinas científicas, nos hará reconocer que Tabasco y otros estados pueden crecer en tecnología y ciencia si se comprendiera la labor que hacen los científicos, porque la sociedad preparada y consciente de los alcances de la ciencia, verían más allá de lo que tediosamente aprendieron en las escuelas, y comprenderían que el mundo está rodeado de ciencia aplicada y que su contexto está lleno de curiosidades científicas que desconoce.

Así también, los divulgadores más allá de la recompensa económica deberían de publicar y algunos interesados en el estado lo hacen, pero la falta de fondos económicos hace de la comunicación pública de la ciencia, una labor con menor alcance del que se debería; como en el caso de las revistas que se desconocen en las universidades donde afirman ser difundidas.

El trabajo del divulgador, no solo se hace necesario sino que también difícil, pues la visión de los lectores respecto a la ciencia es negativa; pero vemos que lo visual, lo creativo y lo contextualizado es importante para los lectores, y las revistas de divulgación tratan de mejorar.



Tampoco podemos decir que tenemos un panorama excelente en materia de divulgación, pero podemos ver a través de este proyecto que ese desconocimiento en el estado del arte de la divulgación de la ciencia, no solo es para quienes son divulgadores, sino también para varios grupos sociales que no saben qué es la divulgación, y mucho menos, apropiación social de la ciencia.

Es necesario que el presente estado del arte nos haya proporcionado una interesante información que nos de cuenta de los factores que intervienen en la comunicación pública de la ciencia.

Concluyo afirmando que si se reconocieran los factores sociales, ya sean económicos, políticos o culturales, que intervienen en el proceso de la divulgación de la ciencia se tendría un panorama distinto acerca de los problemas que enfrenta esta labor y se mejorarían las estrategias para acercar la ciencia, a la sociedad Tabasqueña.



ANEXOS

TABLA #1 . PUBLICACIONES Y MEDIOS ESCRITOS QUE REALIZAN DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN EL ESTADO DE TABASCO 2009-2010						
TIPO DE PUBLICACION	REVISTAS	PERIÓDICOS	MEDIOS ELECTRÓNICOS	PÁGINAS WEB	LIBROS	OTROS
NOMBRE DE LA PUBLICACIÓN	DIÁLOGOS	CONCIENCIA	NOTICIERO DE LA CIENCIA	JÓVENES POR LA CIENCIA	FAUNA SILVESTRE DE TABASCO EN PELIGRO	TRASFORMA TABASCO
	ÓRBITAS CIENTÍFICAS	EL INDEPENDIENTE DEL SURESTE	ÓRBITAS CIENTÍFICAS			ECOSOCIALES
	KUXULKAB	EL HERALDO				
		TABASCO HOY				
		PRESENTE				



TABLA #2 DATOS SOBRE LAS REVISTAS DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA QUE SE PUBLICAN EN TABASCO

	DIALOGOS	KUXULKAB	ORBITAS CIENTIFICAS
INSTITUCION QUE LAS PUBLICA	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET)	División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL) UJAT	Club de Ciencias Arturo Roseanblueth A.C.
EDITOR	ING. MIGUEL ÁNGEL CÓRDOVA LEÓN	DRA. LILI GAMA CAMPILLO	ING. ERNESTO HERNÁNDEZ FELIPE
AÑO DE CREACIÓN	1999	1994	1982
OBJETIVO EDITORIAL	"LA REVISTA SURGIÓ CON EL INTERÉS DE ESTABLECER UNA DIÁLOGO, ENTRE LOS GENERADORES DE CONOCIMIENTO Y LA SOCIEDAD (LECTORES).	"EL OBJETIVO DE KUXULKAB ES QUE LOS ESTUDIANTES Y LOS PROFESORES PUEDAN TENER ACCESO A UN ESPACIO DONDE PUEDAN PUBLICAR SUS TRABAJOS, ANÁLISIS O REFLEXIONES EN EL CAMPO DE LA CIENCIA"	LA REVISTA ÓRBITAS CIENTÍFICAS ES LA REVISTA DEL CLUB DE CIENCIAS ARTURO ROSENBLUETH A.C. CON UNA PUBLICACIÓN SEMESTRAL CUYA EDICIÓN RESPONDE A LA NECESIDAD DE ABRIR ESPACIOS PARA TRANSMITIR EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO, PUBLICANDO ARTÍCULOS DE OPINIÓN, INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, REPORTAJES, DOCUMENTALES, ANÁLISIS, REFLEXIONES, CULTURA, ETC.
TEMAS ABORDADAS EN LAS PUBLICACIONES	ANÁLISIS SOBRE CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD	ARTÍCULOS EN CARÁCTER DE ENSAYO, NOTAS Y NOTICIAS QUE CONTENGAN TEMAS AMBIENTALES, INGENIERÍA, BIOLÓGICOS, ECOLÓGICOS	TEMAS DE INTERÉS GENERAL QUE ABORDEN TEMAS TANTO DE LAS CIENCIAS SOCIALES COMO CIENCIAS NATURALES
QUIÉNES PUEDEN PUBLICAR ARTÍCULOS	CUALQUIER PÚBLICO INTERESADO EN ESCRIBIR DIVULGACIÓN; INVESTIGADORES, DOCENTES, ESTUDIANTES	PÚBLICO EN GENERAL, COMÚNMENTE ESCRIBEN ALUMNOS Y PROFESORES DE LA DACBIOL	CUALQUIER PÚBLICO INTERESADO EN ESCRIBIR DIVULGACIÓN
TIRAJE	1200	500	200-300
PERIODICIDAD	CUATRIMESTRAL	SEMESTRAL	SEMESTRAL
ALCANCES DE DISTRIBUCIÓN	NACIONAL/INTERNACIONAL	DENTRO DE LA DACBIOL	DACBIOL/ITVH
FINANCIAMIENTO	FONDOS DEL ESTADO PARA EL CCYTET DESTINADOS A LA REVISTA	POR FONDOS DE LA DACBIOL	POR MIEMBROS DEL COMITÉ
CAPACITACIÓN DE LOS EDITORES	EDITOR HA TOMADO Y DA CURSOS DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA	SOLO HA TOMADO UN CURSO	HACE POCO REALIZARON UN CURSO PARA EDITORES DE PUBLICACIONES DE DIVULGACIÓN



	Conciencia	El independiente del sureste	El Heraldó	Tabasco Hoy	El presente
Temas abordados	"Conciencia" es un periódico de divulgación científica y cultural, y abordan temas de interés general y que se relacionan con la ciencia y la sociedad.	En esta sección se abordan todo tipo de temas científicos. Tratamos que los temas sean relevancia en el ámbito local	sección, donde se abordan temas de interés general de impacto local, y otra sobre investigaciones realizadas por tabasqueños	La sección se llama ciencia y tecnología y se publica cada viernes con el objetivo de acercar a la gente a los temas científicos	La sección se llama tecnociencia y tiene el objetivo de divulgar la ciencia y la tecnología en la sociedad.
Espacio dedicado en la publicación	9 planas equivalente a 18 o 19 cuartillas con imágenes	2 planas, equivalentes a 3 o 4 cuartillas con imágenes	1 plana, equivalente a 2 cuartillas con imágenes.	2 planas equivalente a 3 o 4 cuartillas con imágenes	2 planas equivalentes a 3 o 4 cuartillas, con imágenes
Periodicidad de la sección.	Semestral	Semanal	2 publicaciones se manales	Semanal	Quincenal
Capacitación	Se ha asistido a un curso sobre editores de publicaciones de divulgación	Actualmente no se ha asistido	No se ha asistido, pero me gustaría llevar un curso	No se ha asistido	No se ha asistido, pero me gustaría cursar uno.

EDAD - SEXO	FORMA DE ENTERARSE DE LA PUBLICACIÓN	TIEMPO DE ESTAR LEYENDOLA	QUE PORCENTAJE DE REVISTA LEE	¿QUÉ LE AGRADA DE LA REVISTA?	IMPACTO EN SU VIDA	¿QUÉ MEJORARÍA DE LA REVISTA?
20-M	Por un Doctor	1 año	solo una parte	temas biológicos y de educación	con los maestros hablo de ella y tengo más temas de plática	mayor cantidad de revistas que reparten y más variedad de temas
21-f	Por un profesor	2 años	Casi toda	temas de ecología	he platicado de ella con amigas, en lo personal conozco más	mayor calidad en la impresión y en el papel, más publicidad
20-F	Por un Doctor	6 meses	Toda	me pareció bueno el tema de ríos y cuencas	tengo más temas de plática con amigos o familiares.	que más personas la recomienden y más variedad de temas
22-F	Por un amigo	1 año	Casi toda	Me pareció interesante lo de las estufas solares y sus aplicaciones	tengo más conocimiento	en lo visual más color y mejores hojas y que se den más a conocer

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



20 M	Por una maestra	1 año	Toda	los títulos me parecen muy atractivos	tengo más temas de plática	más revistas que repartan aquí en la división
19-M	Un doctor me la recomendó	1 año	Casi toda	temas del impacto en el medio ambiente me parecen buenos	he hablado de la revista con mis amigos	más color y que den más revistas

TABLA # 5 OPINIÓN DE LECTORES DE LA REVISTA KUXULKAB PUBLICADA EN LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS(DACBIOL) DE LA UNIVERSIDAD JUÁREZ ATÓNOMA DE TABASCO (UJAT)

EDAD-SEXO	FORMA DE ENTERARSE DE LA PUBLICACIÓN	TIEMPO DE ESTAR LEYENDOLA	QUE PORCENTAJE DE REVISTA LEE	¿QUÉ LE AGRADA DE LA REVISTA?	IMPACTO EN SU VIDA	¿QUÉ MEJORARÍA DE LA REVISTA?
22-M	MAESTRO	3 AÑOS	CASI TODA UN 80%	BIOLOGÍA	PLATICA EN CLASES	MÁS COLOR, MÁS EJEMPLARES
19-F	OBSEQUIO DE LA UNIVERSIDAD	1 AÑO	CASI TODA UN 80%	CULTURA AMBIENTAL	ME AYUDA CON LA TAREA	MÁS COLOR Y VARIEDAD
20-M	OBSEQUIO DE LA UNIVERSIDAD	1 AÑO Y MEDIO	CASI TODA UN 80%	BIOLOGÍA, ECOLOGÍA	PLATICA CON AMIGOS	ME PARECE BUENA
20-M	COMPAÑERO	2 AÑOS	CASI TODA UN 80%	RECICLAJE, MEDIO AMBIENTE	PLATICA CON AMIGOS	ME PARECE BUENA
19-F	MAESTRO	1 AÑO Y MEDIO	TODA	COLOR DE LA PORTADA	PLATICA CON MAESTROS	MÁS COLOR, ME PARECE BUENA
20-M	OBSEQUIO DE LA UNIVERSIDAD	6 MESES	CASI TODA UN 80%	BIOLOGÍA, BUENA REVISTA	ME AYUDA CON LA TAREA	ME PARECE BUENA
21-F	MAESTRO	1 AÑO	TODA	BIOLOGÍA, ECOLOGÍA	PLATICO DE ELLA	ME PARECE BUENA
19-F	PROFESOR	1 AÑO	TODA	TODOS LOS TEMAS	PLATICA CON AMIGOS	ME PARECE BUENA
22-M	PROFESOR INVESTIGADOR	2 AÑOS	TODA	TODOS LOS TEMAS	MUCHO, TRABAJOS ESCOLARES	MÁS VARIEDAD DE TEMAS, MÁS AUTORES
22-M	AMIGO	1 AÑO	TODA	MEDIO AMBIENTE	PLATICA CON AMIGOS	MÁS COLOR, CULTURA AMBIENTAL
18-M	MAESTRO	6 MESES	LA MITAD	ECOLOGÍA	NO LA HE LEÍDO MUCHO	MÁS COLOR, ME PARECE BUENA
19-F	OBSEQUIO DE LA UNIVERSIDAD	2 AÑOS	LA MITAD	MEDIO AMBIENTE	ME AYUDA CON LA TAREA	MÁS VARIEDAD DE TEMAS, MÁS AUTORES
18-F	OBSEQUIO DE LA UNIVERSIDAD	1 AÑO Y MEDIO	POCO, 30 %	ECOLOGÍA	NO LA HE LEÍDO MUCHO	MÁS COLOR Y VARIEDAD
22-M	OBSEQUIO DE LA UNIVERSIDAD	2 AÑOS	LA MITAD	BIOLOGÍA	PLATICA CON MAESTROS	MÁS COLOR, CULTURA AMBIENTAL
21-F	OBSEQUIO DE LA UNIVERSIDAD	1 AÑO	LA MITAD	MEDIO AMBIENTE	PLATICA CON MAESTROS	MÁS COLOR Y VARIEDAD

15



19-M	OBSEQUIO DE LA UNIVERSIDAD	1 AÑO	POCO, 30 %	ECOLOGÍA	PLATICA CON AMIGOS	ME PARECE BUENA
27-M	MAESTRO	1 AÑO Y MEDIO	POCO, 30 %	TODOS LOS TEMAS	NO LA HE LEÍDO MUCHO	ME PARECE BUENA
30-F	COMPAÑERO	2 AÑOS	POCO, 30 %	TODOS LOS TEMAS	NO LA HE LEÍDO MUCHO	ME PARECE BUENA
21-F	OBSEQUIO DE LA UNIVERSIDAD	2 AÑOS	TODA	TODOS LOS TEMAS	NO LA HE LEÍDO MUCHO	MÁS COLOR Y VARIEDAD
32-M	MAESTRO	1 AÑO	POCO, 30 %	CULTURA AMBIENTAL	NO LA HE LEÍDO MUCHO	ME PARECE BUENA

NOTAS

ⁱ La presente investigación es realizada como parte del proyecto “Apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación desde el sur”, el cual está financiado por el Fondo Institucional De Fomento Regional Para El Desarrollo Científico, Tecnológico Y De Innovación (FORDECYT) del CONACYT y el presente artículo forma parte de la tesis “El Estado del Arte de la Divulgación Escrita de la Ciencia en Tabasco”

16

BIBLIOGRAFÍA

Bonfíl Olivera, Martín. “No divulgarás” Revista El Muégano Divulgador, octubre-diciembre 2007, (en línea) http://www.dgdc.unam.mx/muegano_divulgador/

García, Ferreiro, Valeria. “Las ciencias sociales en la divulgación” “. Dirección General de la Divulgación de la Ciencia. UNAM. 2003 p.10

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Bunge, Mario. “La ciencia, su método y su filosofía”, Buenos Aires, Nueva Imagen 1990.

Fayard. Pierre. “la comunicación pública de la ciencia, hacia sociedad del conocimiento”. Dirección General de la Divulgación de la Ciencia. UNAM. 2004

Tonda, Juan, Sánchez, Ana Maria et. al. “Antología de la Divulgación de la Ciencia en México”. Dirección General de la Divulgación de la Ciencia. UNAM. 2002

Kuhn, Thomas. “La estructura de las revoluciones científicas”. FCE. México. 1971

Michel de Certeau “Cultiver la Technique”, Ministerio de la Cultura, Dalloz, 1984



Morf Albert "Expérience, connaissances, et représentations", en Les savoir dans les pratiques quotidiennes. Recherches sur les représtations, CNRS, 1984



Investigación, divulgación e impacto social: Un esquema de trabajo integral en arqueología

María Antonieta Jiménez Izarraraz
ajimenez@colmich.edu.mx
El Colegio de Michoacán, A.C.

Palabras clave: Divulgación en ciencias sociales * protección del patrimonio arqueológico
* Interpretación Temática * Divulgación significativa

El patrimonio arqueológico es un agente para el bienestar social. Como tal, las acciones por su conservación atañen no solamente a científicos y académicos, sino a la sociedad civil en su totalidad. La destrucción del patrimonio arqueológico conlleva a la destrucción de la posibilidad de contar con una historia enriquecida, de saber cómo se ha conformado el paisaje en el cual habitamos y de saber qué ha pasado en las regiones que habitamos y de las cuales formamos parte. El patrimonio arqueológico nacional oficialmente registrado supera los 40 mil sitios arqueológicos, más de cien museos abiertos al público y una innumerable cantidad de colecciones arqueológicas, algunas clandestinas y otras registradas ante el INAH, compuestas por objetos de diversa naturaleza. Deriva de los objetos y los paisajes construidos por los seres humanos que durante los últimos veinte milenios vivieron en nuestro territorio, y de manera particularmente intensa por quienes lo hicieron en tiempos mesoamericanos. Este patrimonio ha sido construido por sociedades pluriétnicas, diversas y por demás de una riqueza cultural inigualable.

La existencia de la mayoría de estos sitios son desconocidos por la sociedad civil. Desafortunadamente también existe un desconocimiento acerca de la destrucción de la cual son objeto, en ocasiones de manera intencional y no intencional. Asimismo, de los robos, los saqueos y las ventas ilícitas de materiales muestran tendencias ascendentes y dan cuenta de que este tipo de actividades son altamente frecuentes.

Tradicionalmente la protección del patrimonio arqueológico en México ha sido una labor estatal. Sin embargo, hemos llegado a un momento en el cual resulta evidente que no bastan las leyes, los reglamentos ni las instituciones para realizar esta labor. En este sentido, y tal como ocurre para la protección de cualquier otro recurso, sea natural o



cultural, queda en evidencia que la protección del patrimonio arqueológico es un asunto de corresponsabilidad social.

La presente ponencia versa sobre la argumentación de que la divulgación del valor y significado de los sitios y materiales arqueológicos ha de ser una prioridad para lograr enterar a la sociedad acerca de lo que tiene, y que con ello tenga la posibilidad de valorar su patrimonio y decidir si quiere o no tomar postura en torno a su protección. Para lograr que esta divulgación sea efectiva, sin embargo, no basta con comunicar los resultados de las investigaciones arqueológicas, sino que es preciso hacer uso de estrategias de comunicación que promuevan una divulgación significativa, relevante, interesante y amena para el público no especializado. En esta ponencia se introduce a una estrategia que ha sido utilizada durante los últimos 30 años en el Sistema de Parques Nacionales de los Estados Unidos, así como en una importante cantidad de reservas patrimoniales en Australia, Nueva Zelanda e Inglaterra, por sólo mencionar algunos de los países en los cuales la llamada “Interpretación” o “Interpretación Temática” es parte de las políticas culturales estatalmente reconocidas y establecidas.

2

Con el afán de situar a la divulgación en un marco general de actuaciones, propongo un esquema de trabajo que sitúa a diversos actores en una situación de corresponsabilidad social, que en su conjunto, pueden o pueden no realizar acciones para promover la protección del patrimonio arqueológico.

El esquema de trabajo o de análisis tiene cuatro componentes. Dado que el valor científico no es tan volátil como lo puede ser el económico, el ideológico u otros, y en cierto sentido le da más permanencia e integridad al patrimonio (Jiménez, 2005; Gándara, 2005: Comunicación Personal), es considerado como el punto de partida de la valoración del patrimonio que puede llegar a incidir en su protección. El segundo componente es la divulgación dirigida tanto a un público de pares (o de académicos), como al público no especializado. El tercer componente es la reacción social ante la información que recibe, que puede derivar (entre otros aspectos), en la demanda social por más investigación y protección del patrimonio. El cuarto componente es un producto deseado, que es la generación de más proyectos de investigación y de un patrimonio protegido respaldado por la sociedad en su conjunto.



Cuadro 1: Patrimonio arqueológico: De la investigación al impacto social.

I. LA INVESTIGACIÓN COMO UN EJE VALORATIVO

Todos los patrimonios que carecen de vulnerabilidad y son altamente protegidos por la sociedad tienen un corpus de información asociado que le impregna su valor. Dependiendo del tipo de valor más fortalecido, la información asociada puede tener una u otra orientación: Puede ésta ser información que identifique al elemento por sus atributos estéticos, por sus posibilidades de contribución económica o de la identidad, o por la información científica asociada.

Una de las principales materias primas para la protección del patrimonio arqueológico, es la investigación que da pie al reconocimiento de su valor. Un patrimonio con un corpus de investigaciones con preguntas de orden antropológico y metodologías claras y eficientes tiene altas posibilidades de encontrar en los resultados de dichas investigaciones la argumentación para su protección.

El valor del patrimonio refiere al tipo de información y uso consecuente asociados al bien. Actualmente su clasificación es objeto de fuerte polémicas dado que subyace el reconocimiento de que del valor se desprende el uso. La precedente afirmación no tendría tanta importancia si no fuésemos conscientes de que el tipo de uso determina el destino físico de los bienes: Si su valor principal es económico, éstos pueden ser adaptados para fortalecer este tipo de valor mutilando los atributos de otros valores, como el científico; o



bien, si éste tiene alta apreciación estética, su fomento como valor exclusivo puede menguar sus atributos de otros valores, como el de la identidad, por poner sólo dos ejemplos.

Las propias tipologías existentes sobre el valor del patrimonio reflejan intereses y las preocupaciones de sus autores, así como las tendencias de uso en el contexto en las cuales éstas se generan. Para los arqueólogos Schiffer y House, (Schiffer & House, 1977, págs. 249 – 258) el significado del patrimonio se divide en seis tipos: científico, histórico, étnico, público, legal y económico. Ballart y Tresserras aseveran que el valor puede ser de uso, formal y simbólico – significativo (Ballart Hernández & Tresserras, 2001, págs. 20-22). Por su parte, Lipe (1984) presenta cuatro: Uno asociativo / simbólico, uno informacional, uno estético y uno económico. Finalmente, el arqueólogo M. Gándara (2001) considera que pueden ser agrupados en cinco tipos: Estético, simbólico, histórico, científico y económico y comercial.

4

Desprendemos a partir de la lectura que argumenta cada una de estas clasificaciones el reconocimiento en todos los casos de que el patrimonio cuenta con un tipo de valor que se desprende de la investigación. Para Schiffer está en tres de sus seis categorías: “el científico, el histórico y el étnico”; Lipe lo incorpora en el “informacional”; M. Gándara en el “histórico y científico”. La única de las referencias presentadas que no lo sitúa en un lugar protagónico es la de Ballart y Tresserras, ya que de su tipología básica que es valor de uso, valor formal y valor simbólico, dividen el valor de uso en tangible e intangible, y es hasta el interior de este último en donde se encuentra clasificada la información histórica, la antropológica, la arqueológica y otras asociadas (Ballart Hernández & Tresserras, 2001, págs. 20-21). Consideramos, a pesar de lo anterior, que este tipo de valor es considerado en todos los casos.

Sin embargo, sí resulta pertinente la notación sobre el lugar que ocupa la investigación en las diferentes clasificaciones. Sólo en algunos casos, el valor fundamental es el vinculado con la información científica que se le desprende al patrimonio. A la larga, es común detectar consecuencias en el orden material sobre la sobrevaloración de atributos vinculados con determinados valores. A este respecto, es tesis del presente artículo el



reconocimiento de que este tipo de valor es insustituibleⁱ, sobre todo, por tratarse de una característica imprescriptible.

En otras palabras, el valor estético depende de los cánones de belleza y fealdad de sociedades concretas, en particular, de aquellas que pueden llegar a tener el poder de decisión sobre su permanencia o su destrucción. El valor simbólico puede llegar a ser muy fuerte, en función de que un grupo social o una sociedad concreta encuentren en dicho elemento un vehículo para la reproducción social o un vínculo de fortalecimiento de su identidad. Sin embargo, no se puede negar la posibilidad de que lleguen a cambiar sus ideologías, y con ello, la relevancia de mantener en pie o con integridad dicho patrimonio. En el mismo sentido, la económica es tal vez la más peligrosa de las valoraciones como ejes de su mantenimiento. Son diversos los motivos que pueden hacer de un patrimonio un elemento caro y poco redituable, aún cuando tenga periodos de auge. La cuestión económica es tan compleja y tan cambiante como lo son las relaciones humanas que se sirven de estos beneficios. En este sentido, es imposible apostar la permanencia de un patrimonio con el argumento de su rentabilidad.

5

La razón por la cual puede considerarse que el argumento del valor científico tiene menos posibilidades de quebrantarse radica en su posibilidad de contextualizar su valor atemporalmente y situar al elemento patrimonial comparativamente en ámbitos de índole humano.

En otras palabras, incluso argumentos como el valor estético pueden ser sustentados no sólo por la apreciación de la sociedad concreta que lo mantiene en pie, sino por la explicación del proceso histórico – antropológico a través del cual adquirió excepcionalidad y por las características que le componen, entre las cuales se puede encontrar su esteticidad. Con lo anterior, se anticipa que el argumento presente no pretende demeritar la importancia de valores como el estético, el simbólico o incluso el económico. Más bien, reconoce que con la investigación se pueden fortalecer éstas y otras características.

I.I. VALORACIÓN Y RESIGNIFICACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO



De los párrafos anteriores, se puede desprender que el valor científico del patrimonio arqueológico es parte de un proceso histórico muy particular para cada caso, en el cual entra en una suerte de competencia con otros valores. Este proceso es fomentado de manera no intencional por una característica inherente del mismo. El patrimonio arqueológico, por su naturaleza y por la condición de desuso y abandono de que es inherentemente objeto, requiere, a diferencia de otro tipo de patrimonios como el gastronómico contemporáneo o el de las tradiciones vivas, de ingresar en un proceso de puesta en valor. Es decir, su resignificación no es automáticamente coherente con su significado original, o lo que es lo mismo, las culturas del pasado *no vuelven a vivir aquí cada vez que las queramos ver para representarnos la vida de su contexto histórico original*.

Los elementos del patrimonio arqueológico son objeto de un *descubrimiento*, y con ello, de la impregnación de nuevos usos y significados. Por ello, la puesta en valor del patrimonio arqueológico cumple con una característica muy particular, que es su resignificación posterior al descubrimiento tras el abandono sufrido, a veces por décadas, siglos o incluso milenios. Esta característica hace al patrimonio arqueológico altamente susceptible de ser socialmente interpretado conforme a la ideología, a los usos y a las costumbres dominantes al momento de su resignificación social, así como al potencial que se desprenda de éste para solucionar determinados problemas sociales.

“Ser nación implica tener una Historia incorrecta”ⁱⁱ, escribió Renan (1882) citado por Hugo Benavides al referirse este último al papel del patrimonio arqueológico en la Historia ecuatoriana (Benavides, 2004, pág. 7). En su obra *Making Ecuadorian Stories*, este autor refiere a la divulgación de Cochasquí, uno de los sitios arqueológicos monumentales de Ecuador, y sin duda, el más visitado por turistas nacionales y extranjeros. En ella, el autor registra el papel que juega el sitio en el metadiscurso oficial de la historia ecuatoriana a través de lo que divulgan los guías locales del sitio. En su trabajo cotidiano, los guías narran lo que ellos llaman *la verdadera historia de Ecuador* “la historia de nuestro país, la que necesita ser conocida” (Benavides, 2004, pág. 74). En ella, dan cuenta de una línea que interconecta a los ecuatorianos actuales con las sociedades antiguas idealizadas, fortaleciendo el vínculo entre los referentes empíricos del pasado como representantes de

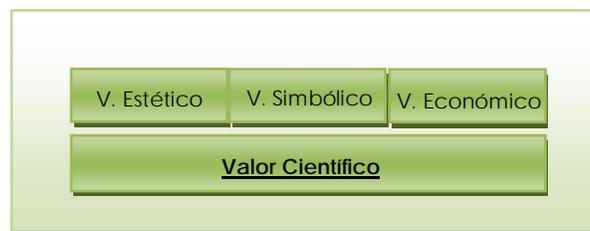


su *verdadera esencia*, aunque toda aseveración carezca de corroboraciones con los datos arqueológicos (Cfr.:*ibid*:32). Con ello, la explicación histórico antropológica de las sociedades que vivieron en el Cochasquí arqueológico queda supeditado a un discurso de fortalecimiento de una identidad nacional. Lo anterior ha sido ampliamente registrado y estudiado en otros ámbitos. Sin ir más lejos, uno de los más representativos es el de nuestro país, a través de los usos de la arqueología al servicio del Estado.

En otras palabras, y al no contar en un país como México con una *cultura científica* (Seguí, 2009), cuando la sociedad *descubre* un elemento patrimonial arqueológico, su valor socialmente reconocido puede llegar a ser susceptible de ceñirse a uno de tipo estético, político-ideológico, económico o simbólico. Asimismo, en ocasiones puede llegar a evaluarse su utilidad o inutilidad para el tiempo presente, y en caso de no cumplir con alguno de estos tres valores, se pueden abrir las posibilidades (y justificaciones) para su inminente destrucción.

La visión utilitaria del patrimonio puede llegar a mermar sus elementos constitutivos, y de hecho, está más que probado que ello ha ocurrido en un sinfín de ocasiones.

7



Cuadro 2: El valor científico como soporte de otros valores

I.II. UNA VISIÓN ANTROPOLÓGICA DEL PATRIMONIO CULTURAL

La insistencia en la consideración del valor científico del patrimonio arqueológico radica en la necesidad (y en la posibilidad) de revertir un daño de que ha sido objeto históricamente al impregnársele valoraciones que han atentado en contra de su integridad. En la historia de las ciencias antropológicas se han derivado conocimientos basados en datos proporcionados por la arqueología, la lingüística, la historia y la



etnografía acerca de estructuras sociales, procesos civilizatorios, sistemas sociales, formas de pensamiento y otros enfoques. Con ello, el día de hoy disponemos de un vasto conocimiento sobre la diversidad humana y sobre las estrategias que cada sociedad utiliza para vivir.

El estudio sistemático de la diversidad humana constituye una herramienta para generar conocimiento social sobre la diversidad humana. Es decir, la posibilidad de que los no académicos encuentren en la antropología una forma de conocer desde una perspectiva reflexiva y analítica tanto a *los otros* como a *ellos mismos*, y sean capaces de identificar las particularidades y las generalidades de los elementos tangibles e intangibles de la cultura propia y de las ajenas. En corto, que tengan las herramientas para menguar el etnocentrismo y el cronocentrismoⁱⁱⁱ.

A pesar de la aparente obviedad de dicha aseveración, esta posibilidad no ha sido del todo aprovechada por muchos de quienes han tenido como cometido establecer el enlace entre el conocimiento derivado de la investigación hacia el público no especializado. En la mayoría de los casos no se divulgan explicaciones sociales, sino datos, un paso que en mucho antecede a las primeras. De forma aún más preocupante, en algunas exposiciones arqueológicas, históricas y antropológicas ni siquiera se divulgan datos, sino que se espera que el espectador interprete directamente objetos o elementos tanto tangibles como intangibles con su única herramienta disponible, que es su conocimiento previo (sea éste vasto o limitado) y su experiencia personal.

El potencial explicativo y la posibilidad de generar a través de la presentación de la diversidad cultural un pensamiento reflexivo y analítico en la sociedad actual pierden terreno al llevar a cabo este tipo de intentos por divulgar a las culturas. Ante dicha situación se han presentado propuestas que pretenden revertir estos procesos, a pesar de su fuerte arraigo en el pensamiento social.

En su artículo “La Interpretación Temática: Una aproximación antropológica”, M. Gándara presenta el etnocentrismo y el “cronocentrismo” como elementos a desmitificar, situación que propone lograr con el uso de los siguientes principios:



- a) Hacer reconocer al público las diferencias entre épocas y culturas y el hecho de que todas son respetables y valiosas; pero,
- b) No perder de vista, ante esas diferencias, lo que nos hace una misma especie y un mismo género humano: aquello que nos es común; para,
- c) Presentar entonces como interrogantes o misterios a resolver, el cómo es que esas diferencias se generaron, o lo que es lo mismo, cómo es que llegamos hasta la situación presente de nuestra cultura (Gándara, 2001).

El planteamiento nos remite indiscutiblemente hacia los enfoques teóricos de investigación antropológica. Al retomar las ideas presentadas, podemos afirmar, entonces, que existen investigaciones de corte antropológico que pueden llegar a ser más poderosas que otras en el proceso de divulgación para la generación de impacto social: Aquellas que enfrentan a las sociedades contemporáneas ante la diversidad, al tiempo que les revelan su condición de seres humanos excepcionales. En otras palabras, es un acto reflexivo de ida y vuelta, un viaje hacia *el nosotros* a través del descubrimiento de *los otros*.

En este orden de ideas merece la pena un comentario acerca de los enfoques teóricos y metodológicos que facilitan la protección del patrimonio en contraposición de aquellos que la pueden llegar a debilitar. A pesar de que los temas vinculados con los apartados descritos en párrafos precedentes son abordados por todos los enfoques teóricos en antropología (la diversidad y lo que nos es común), el tipo de datos requeridos para la corroboración de hipótesis pueden variar de enfoque a enfoque. Mientras que en unos casos son señalados teóricamente útiles determinados referentes empíricos para obtener datos, en otro enfoque (o en una pregunta distinta) los mismos pueden ser soslayados por otros que le otorguen relevancia a determinadas proposiciones. Como consecuencia, aquellos referentes empíricos que no sean teóricamente útiles para obtener datos pueden llegar a ser susceptibles de ser ignorados no sólo en el ámbito científico, sino también para el resto de la sociedad.

Un caso ejemplar se encuentra en la arqueología impregnada de elementos de la Ecología Cultural, que señala como importante en el ámbito explicativo el paleoambiente asociado a los sitios arqueológicos objeto de estudio. El medio ambiente (y los ríos,



yacimientos, pantanos, etcétera), sin embargo, disminuye en relevancia al realizar estudios de patrón de asentamiento con base en aspectos cuantitativos de concentraciones cerámicas, más recurridas por la Arqueología Procesual.

Las arqueologías temáticas también inciden en el señalamiento de ciertos elementos sobre otros. El caso de la investigación realizada en el sitio arqueológico romano de Las Médulas (León, España), nos puede ilustrar cómo la arqueología del paisaje permite integrar minas, caminos, espacios domésticos y administrativos en una lógica de explicación integral de un proceso social (Del-Árbol, Palencia, & Fernández - Posse, 2008, págs. 291-298).

De lo anterior se desprende, en síntesis, que una gran ventaja que se deriva de la investigación es su capacidad de señalar los componentes relevantes para la explicación sobre sociedades antiguas, aunque dependiendo de diversos factores, entre los cuales se encuentra la forma en que académicamente se aborda determinada problemática de una sociedad arqueológica, se señalarán algunos elementos y se menguará la importancia de otros.

En otras palabras, es deseable y apreciable que quienes realizan investigación en determinado sitio arqueológico, señalen en sus informes y publicaciones la relevancia de los elementos culturales y naturales, así como los materiales muebles que forman parte de colecciones privadas que fueron parte del proceso de conformación de la sociedad extinta en estudio, de la manera más específica posible, aún si dichos elementos rebasan su problema de investigación.

Además del señalamiento de componentes del patrimonio arqueológico, la investigación otorga a los bienes autenticidad y la necesidad de proteger los referentes empíricos originales. En palabras de las antropólogas Britt y Chen, “la arqueología es capaz de proveer la autenticidad necesaria para la protección y la renovación de proyectos” (Britt & Chen, 2006, pág. 26).

En síntesis, aunado a los aspectos explicativos vinculados con la diversidad humana, las investigaciones que mayor uso hacen de referentes empíricos diversos (tangibles), tanto



culturales como naturales, resultan de un mayor apoyo para la argumentación del valor integral del patrimonio arqueológico.

II. DIVULGACIÓN

La investigación, por sí sola, no protege el patrimonio cultural. Las buenas investigaciones constituyen una herramienta invaluable para tal efecto, pero sus resultados tienen que pasar aún por un proceso que les permita incorporarse en la consciencia social. Es aquí en donde se manifiesta la necesidad de contar con un vehículo adecuado que permita que la sociedad conozca el valor desprendido de la investigación científica. En este rubro, la competencia es grande. La divulgación arqueológica tiene como antecedente en México su asociación como referente del nacionalismo mexicano, carácter que ha ponderado los elementos monumentales y espectaculares, tanto en su característica mueble como inmueble (Abranches, 1998; Bonfil Batalla, 1995).

Asimismo, ha permitido que en la mente de la sociedad el concepto de patrimonio arqueológico no remita al resto de sitios y elementos patrimoniales, a veces por pequeños, o simplemente porque no cuentan con una taquilla que anticipe su apreciación. Es por ello que los sitios arqueológicos no estudiados, restaurados y adaptados para su visita no forman parte del patrimonio arqueológico socialmente reconocido y ganan vulnerabilidad a ser ignorados y destruidos^{iv}.

La toma de consciencia en el ámbito social contemporáneo sobre la relación existente entre los sitios y objetos arqueológicos y la información antropológica asociada requiere de un trabajo multidisciplinario. En éste, el trabajo inicial puede darse por sentado, que es propiamente el registro de los elementos y la interpretación antropológica de los mismos. Con esta información como base, es posible dar pasos firmes para revelar a la sociedad, a quien eventualmente denominaremos público no especializado, el significado y el valor científico de su patrimonio.

Lo que se busca es un cambio de actitud, de apatía sobre el destino de los bienes culturales, al de la participación social en la protección. La meta es lograr que la sociedad conozca el patrimonio, su valor y su significado, así como el potencial que representa su conservación y permanencia para el bienestar social. Con ello será posible acrecentar las



posibilidades de que la sociedad se convierta en un “aliado nuestro en la protección del patrimonio arqueológico” (Gándara, La interpretación temática y la conservación del patrimonio cultural, 1998, pág. 454).

En diversos foros la importancia de la divulgación en la protección del patrimonio se ha puesto en evidencia. Como resultado, una estrategia de comunicación educativa denominada Interpretación Temática surgió en los años 70 (con sus antecedentes desde principios del siglo XX), y es en la que esta investigación se ciñe.

La propuesta consiste en una serie de mecanismos que permiten traducir los valores que se desprenden de los elementos patrimoniales a través de la investigación científica, del lenguaje de los especialistas al que utiliza el público no especializado.

Acorde con esta postura se encuentran cuatro pasos propuestos por Fiona Colquhoun para lograr cambio de actitud de la sociedad ante los bienes. Esta propuesta fue realizada en el marco de la generación de experiencias significativas en parques patrimoniales. De acuerdo con la autora, es necesario:

1. Alertar (al visitante) sobre el estado crítico de un aspecto / recurso.
2. Si los visitantes pueden relacionarse con éste, pueden comenzar a tener sentimientos sobre el mismo. Dejar a los visitantes comprender por qué es importante y dejarle ver las consecuencias de la no actuación para su protección.
3. Los visitantes se forman una opinión emocional y relacionan su conducta a ésta.
4. Los visitantes eligen mantener su conducta habitual o cambiar, con base en la nueva información (Colquhoun, 2005)

Al reconocer que nos encontramos en el terreno de la comunicación, la estrategia considera que son tres los elementos fundamentales: El mensaje, el medio de comunicación y la audiencia. El mensaje central o tesis central ha sido ampliamente documentado y presentado por Ham (1992 y otras publicaciones posteriores), y tiene la función de revelar el propósito total de un discurso asociado a un bien patrimonial (Ham, 1992, pág. 38). En otras palabras, el valor científico puede traducirse y presentarse a través de la cuidadosa selección de un mensaje que revele el significado de un sitio. En segundo lugar, es fundamental reconocer las posibilidades y las limitaciones que ofrece



cada medio de comunicación utilizado al momento del acto de la comunicación. Asimismo, saber de qué manera sus características inherentes pueden ser aprovechadas con una mayor optimización, tanto para lograr que el mensaje llegue a la audiencia eficientemente, como para apoyar la generación de sentimientos y actitudes empáticos por la protección de los recursos (Ham, 1992, págs. Cap. III-VII).

El tercer componente es la audiencia, también denominado público no especializado. Ella diverge entre sí sobre los motivos que le hacen acudir a un museo o a una exposición. Pueden resultar disímiles también los intereses particulares sobre el bien patrimonial, el conocimiento previo resultado tanto de su contexto cultural como de su experiencia personal y familiar, y puede ver afectado el aprendizaje por el contexto momento, que describe la situación particular en la cual la audiencia se encuentra cuando recibe la información. (Cfr: Hooper, 1998; Pérez Santos, 2000).

La estrategia en sí ha sido recuperada en varios momentos por académicos y gestores culturales, e incorporada en las políticas culturales de países como Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda e Inglaterra. Con más de cuarenta años de auge, ha sido objeto de su adopción, enriquecimiento y sistematización hasta el punto de constituir planeaciones integrales sobre sitios patrimoniales bajo la línea de una divulgación significativa (ANZECC, 1999).

13

III. IMPACTO SOCIAL

Un tercer componente es la reacción social ante el conocimiento de un patrimonio antes desconocido, y ahora conocido por su valor histórico / antropológico. Algunas de las reacciones que se espera encontrar posterior a un proceso de divulgación interpretativo – temática son las siguientes:

1. Al conocer el valor científico de determinado bien desde una perspectiva antropológica, se espera que se reconozcan en la diversidad y que dejen de lado algunas ideas de etnocentrismo y cronocentrismo.
2. Al disfrutar de los resultados de las investigaciones en las actividades de divulgación, y al saber que no todo está dicho, sino que existe una importante cantidad de preguntas que todavía esperan un proyecto de investigación para ser



- trabajadas, se espera que se reconozca la necesidad de que los especialistas sigan investigando.
3. Al conocer los componentes del patrimonio (las diferentes áreas de actividad que conforman un sitio arqueológico, y el papel de los sitios que no son monumentales en una dinámica cultural del pasado que los integraba a todos en un sistema mayor), se espera que se reconozca la importancia de la protección de dichos componentes, al atribuirles la posibilidad de incidir en la complementación de la información actualmente existente.
 4. Como parte de las precedentes, y al contar en la estrategia interpretativo – temática con posibilidades de generar sentimientos sobre los recursos, se espera lograr un sentimiento de empatía por las personas, cuerpos académicos, instituciones y propuestas de políticos que tienen entre sus objetivos la investigación y protección del patrimonio cultural.

Entramos entonces en el ámbito de la generación de *demandas sociales*. Éstas se pueden definir como la necesidad de una sociedad de dar solución a un problema particular. Dichas demandas son producto de su identificación por parte de políticos, académicos u otras instancias con capacidad de decisión y acción, que reconocen los problemas más urgentes a partir de una preocupación que se percibe en un porcentaje significativo de la sociedad.

Existen demandas locales, estatales, nacionales e internacionales que pueden equipararse con los distintos niveles de patrimonio, ya que igualmente existen patrimonios locales, estatales, nacionales e internacionales. En este sentido, una sociedad puede comenzar a percibir la necesidad de proteger un bien patrimonial hasta alcanzar su señalamiento en el ámbito de las demandas sociales.

A manera de ejemplo, vale mencionar la argumentación fundamental para el otorgamiento de apoyos financieros para la investigación en un programa gubernamental denominado Fondos Mixtos (2009, s/p), que es complementado con recursos financieros de la federación y de las entidades federativas en toda la república mexicana. En este sentido, todos los proyectos apoyados por los fondos mixtos deben tener explícita la “Demanda de Estado” a la cual están atendiendo.



A MANERA DE CONCLUSIÓN

En esta ponencia me he referido a uno de los principales problemas de los cuales es objeto el patrimonio arqueológico, y que es su destrucción acelerada. Los esfuerzos por su protección han tenido cabida en el ámbito institucional, particularmente desde la federación a través de la creación de la Ley Federal para la Protección de Zonas y Monumentos Arqueológicos, así como de las políticas internas y externas del Instituto Nacional de Antropología en esta materia.

Sin embargo, este asunto rebasa por mucho las capacidades que se requieren para realizar una protección efectiva, dado que involucra actitudes cotidianas de la sociedad mexicana. El cambio que se propone es el de comunicar a la sociedad civil, en un lenguaje claro, ameno y con contenidos relevantes y significativos los “porqués” que la arqueología ha logrado descifrar en materia del patrimonio arqueológico. Ello, como un primer paso para enterar a la sociedad acerca de la situación por la cual pasa actualmente el patrimonio.

Una sociedad informada es una sociedad capaz de decidir. Mientras más sólidos sean los canales de comunicación entre lo que se hace desde la arqueología hacia la sociedad, más posibilidades habrá de involucrar a la sociedad civil en la protección de un patrimonio. De otra forma seguirá viéndose en desventaja con otro tipo de valoraciones, como la economicista, que lo ponen en una situación de alta vulnerabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

Abranches, H. (1998). *Identidad y Patrimonio Cultural*. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales.

ANZECC. (1999). *Best Practice in Park Interpretation and Education*. Australian and New Zealand Council of Conservation.

Ballart Hernández, J., & Tresserras, J. (2001). *Gestión del Patrimonio Cultural*. Barcelona, España: Ariel.

Benavides, H. (2004). *Making Ecuadorian Histories. Four Centuries of Defining Power*. Texas, USA: The University of Texas Press.



Bonfil Batalla, G. (1995). El imperialismo y la cultura nacional. En L. Odena Güemes, *Obras escogidas de Guillermo Bonfil*. México, D.F., México: Instituto Nacional Indigenista, INAH, Dirección General de Culturas Populares, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal, Secretaría de la Reforma Agraria, CIESAS.

Britt, K. M., & Chen, C. (Mayo de 2006). The (Re-)Birth of a Nation. Urban Archaeology, ethics and the Heritage Tourism Industry. *The SAA Archaeological Record* , 26-28.

Colquhoun, F. (2005). Interpretation Handbook and Standard. Distilling the Essence. Wellington, New Zeland: Department of Conservation. Te Papa Atawhai.

Del-Árbol, Palencia, S. , & Fernández - Posse, S. O. (2008). Las Médulas (León). La investigación y gestión de los paisajes culturales en España. En Thiébaud, *Patrimonio y Paisajes Culturales* (págs. 291-312). Zamora, Michoacán, México: El Colegio de Michoacán, A.C.

Fondos Mixtos. (2009). México.

Gándara, M. (1998). La interpretación temática y la conservación del patrimonio cultural. En E. Cárdenas Barahona, *Memoria. 60 Años de la ENAH* (pág. 484). México, D.F., México: Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Gándara, M. (2001). *La Interpretación Temática: Una aproximación antropológica*. México: Inédito.

Ham, S. (1992). *Environmental Interpretation*. Estados Unidos: Library of Congress Cataloging - in - publication data.

Hooper, E. (1998). *Los museos y sus visitantes*. España: Trea.

ICOMOS. (1999). Carta de Burra para sitios de Significación Cultural. Burra, Australia.

Jiménez, A. (2005). *La gestión del patrimonio arqueológico en México. Valoración y Propuestas*. ENAH.

Pérez Santos, E. (2000). *Estudio de visitantes en museos*. España: Trea.

Schiffer, M., & House, J. (1977). An Approach to Assessing Scientific Significance. En M. B. Schiffer, & G. Gumerman, *Conservation Archaeology. A guide for Cultural Resource Management Studies. Studies in Archaeology*. New York, San Francisco, London: Academic Press.



Seguí, Ó. (14 de 11 de 2009). *Ciencia y Tecnología en Michoacán*. (El Colegio de Michoacán, A.C.) Recuperado el 18 de 11 de 2009, de <http://engukuani.colmich.edu.mx/cytmich/>

ⁱ Agradezco a M.Gándara sus comentarios al respecto, quien ha señalado la vulnerabilidad de que puede llegar a ser objeto el patrimonio cultural cuando no se considera el valor científico como su característica básica.

ⁱⁱ Traducción de “*Being a nation implies getting your history wrong*”

ⁱⁱⁱ De acuerdo con M. Gándara, la idea socialmente percibida de que lo que existe hoy ha existido siempre (Gándara, *La Interpretación Temática: Una aproximación antropológica*, 2001).

^{iv} A pesar de que podemos considerar que los datos de diversos estudios nos soportan esta aseveración, vale la pena aclarar que en ciertos casos el reconocimiento de patrimonio arqueológico puede variar entre habitantes de ciudades y aquellos de sociedades rurales. Sobre este asunto volveré en la propuesta de análisis antropológico concretamente en sociedades rurales en relación con su patrimonio arqueológico.



DIVULGANDO LA CIENCIA EN TIERRAS DE UN SACERDOTE NOVOHISPANO

“JOSE ANTONIO ALZATE Y RAMIREZ”

Antonio Eloy Arce Valdez

Palabras clave: Divulgación, Ciencia, Comunidad, Programa, Gestión

Trasladar la ciencia a las comunidades es el papel de suma importancia hoy en día, por que permite tomar decisiones correctas sobre las acciones que se promueven dentro de los ayuntamientos o de su pobladores, es el caso de Ozumba de Alzate, en el Estado de México, por lo que se inicio en el año 2007, los jueves de la ciencia con Alzate, acercando personajes que puedan ilustrar los temas científicos y de alguna forma visualizar que futuros trabajos encaminados de cubrir las necesidades de la población y al mismo tiempo en honrar a Dⁿ José Antonio Alzate y Ramírez, personaje que nació esta población, ilustre del siglo XVIII que sembró la ciencia en sus diversas áreas a través de su obra. Jueves de la ciencia con Alzate es un programa ciudadano que ha impactado en la zona de los volcanes que divulga la ciencia, tecnología y humanidades con las cooperación de autoridades locales así como de la iniciativa privada conjuntamente a su vez con el sacerdote de la parroquia y de algunos miembros de la comunidad en la que han participado diversos académicos mexicanos de distintas universidades públicas como privadas presentado los últimos avances científicos y tecnológicos. En este el quinto año, se continúa con la gestión de este programa con los insuficientes recursos humanos y económicos llevando hasta el momento alrededor de 57 conferencias en las dos sedes casa de cultura y en el ex-convento franciscano en la cabecera municipal.

1



La Semana Nacional de Ciencia y Tecnología como detonador de la apropiación social de la ciencia: Reflexiones de los efectos del caso Guanajuato

María Azucena Carballo Huerta, Ma. de Lourdes Patiño Barba

acarball@ciatec.mx, lou.patino.barba@hotmail.com

La Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, se presenta como una oportunidad anual de vinculación y generación de redes institucionales que permiten instrumentar estrategias de divulgación de la ciencia y tecnología. Lo anterior se logra con la participación activa de cada uno de los miembros del comité y su compromiso con la misión del evento. El conocimiento del mercado y las experiencias de años anteriores, ha permitido diseñar en cada edición estrategias novedosas que permiten con pocos recursos mayor efectividad.

En el trabajo se presentan en grandes líneas la forma de organización de la red, lo que se ha aprendido del mercado y las estrategias que se han implantado, para conseguir que el evento tenga un crecimiento promedio de 16 % anual. Se presentan también los resultados del evento, y algunas reflexiones acerca de la apropiación del evento en las instituciones que participan en ella, y en el público al que se dirigen los esfuerzos de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología.

El análisis de los resultados e impacto, permite considerar que las acciones sostenidas del Comité estatal en los últimos quince años, para generar “recursividad en los mensajes” están generando cambios en la apropiación social de la ciencia y tecnología en el estado de Guanajuato.



La Semana Nacional de Ciencia y Tecnología como detonador de la apropiación social de la ciencia: Reflexiones de los efectos del caso Guanajuato

María Azucena Carballo Huerta, Ma. de Lourdes Patiño Barba

acarball@ciatec.mx, lou.patino.barba@hotmail.com

PALABRAS CLAVE:

Semana nacional de Ciencia y tecnología, Guanajuato, Apropiación social de la ciencia

2

1. La Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología



La Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología (SNCyT) se implantó en México en 1994, como resultado de compromisos generados en el seno de la *Alianza Norteamericana para el Entendimiento Público de la Ciencia y la Tecnología*, en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. En la Alianza intervienen la *National Science Foundation* (NSF) de los Estados Unidos; el *Ministerio de Industria* (MI) de Canadá; y el *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología* (CONACyT) de México, organismos que se constituyen en organizadores y promotores de la ejecución de la SNCyT en cada país, sobre la base de iniciativas locales¹. Estos organismos suscribieron en 1994 la *Declaración Conjunta para la Difusión de la Ciencia y la Técnica*¹



Desde 1994 se han realizado en México diecisiete ediciones de la SNCyT, bajo el liderazgo organizativo del CONACyT y con el concurso de otras dependencias gubernamentales, instituciones y organizaciones.

La **misión** de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología es lograr el entendimiento público de la ciencia y la tecnología como parte importante de la vida cotidiana y como elemento impulsor del progreso y del bienestar. En el evento niños, jóvenes y adultos conocen las múltiples posibilidades que ofrecen las áreas de la actividad productiva, la investigación científica y la docencia. Para lograr esta misión, los principales **objetivos** de la SNCyT son los siguientes:

3

- ❁ 1. Promover el conocimiento público sobre el quehacer de la ciencia y la tecnología.
- ❁ 2. Sensibilizar a la población acerca del rol fundamental de la ciencia y la tecnología para el desarrollo nacional.
- ❁ 3. Poner en contacto a las comunidades científicas y tecnológicas con la población, principalmente con niños y jóvenes.
- ❁ 4. Propiciar la curiosidad y el interés de niños y jóvenes sobre temas científicos y tecnológicos
- ❁ 5. Estimular el surgimiento de vocaciones orientadas a la ciencia.



Para lograr estos objetivos, las **líneas de acción** consisten básicamente en atraer la atención, la presencia y la participación de la población –principalmente de los niños y jóvenes en edad escolar— en las diversas actividades científicas y tecnológicas que se llevan a cabo en centros de investigación, universidades y empresas, diseñadas específicamente para el público participante en la Semana.

La SNCyT es organizada a nivel nacional por el CONACyT, con la colaboración principalmente de la Secretaría de Educación Pública, de varias dependencias de gobierno y de diversas asociaciones y organizaciones relacionadas con el quehacer científico o con la promoción de la cultura científica entre la población.

4

A nivel de las diferentes entidades federativas, usualmente la SNCyT es organizada por Secretarías de Educación de los diversos Estados, con apoyo de las 8 Delegaciones Regionales del CONACyT.

■ 2. La SNCyT como estrategia para cultura científica y tecnológica

Como puede deducirse de los objetivos de este programa del CONACyT, este evento se implementó para coadyuvar en la creación de una cultura científica en la población mexicana.

Como “fin mayor” de las acciones de divulgación de ciencia, se busca en general **promover una cultura científica básica en la población**, generar una apropiación social de la ciencia. Lo anterior implica no sólo que la gente conozca términos y conceptos de



ciencia (lo cual equivale al llamado alfabetismo científico), sino que use estos en su vida cotidiana para diversos fines:

- ✓ Mejorar su bienestar y condiciones de vida
- ✓ Tomar mejores decisiones en salud, alimentación, como consumidor de productos y servicios
- ✓ Aprender más sobre el medio que le rodea
- ✓ ...entre muchas otras aplicaciones...

Aunque a veces se usan de manera indistinta, los conceptos de alfabetismo científico, cultura científica y apropiación social de la ciencia y la tecnología son conceptos distintos, aunque íntimamente relacionados; y cuyas acciones y resultados se refuerzan entre sí. Divulgar sólo “saberes” es condición indispensable pero no suficiente para generar una real apropiación social de la ciencia. (Fig. 1)

5

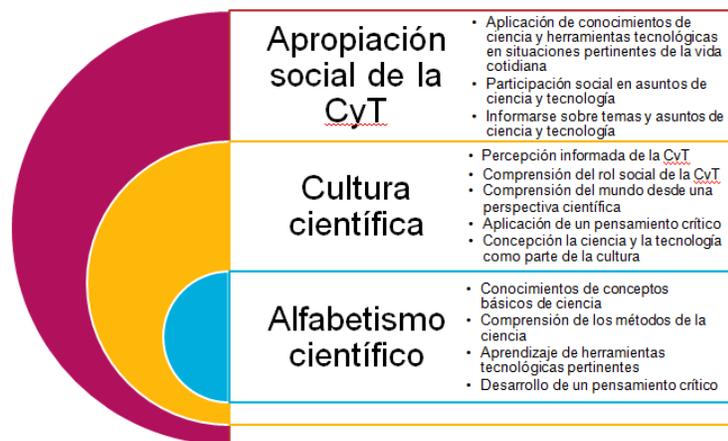


Figura 1. Relación entre alfabetismo de la ciencia, cultura científica y apropiación social de la ciencia y la tecnología (**Patiño y Padilla**)



Generar una cultura científica en la población, como toda acción de cambio cultural, requiere acciones sostenidas con una cierta congruencia en fines, de manera que los “mensajes” (que pueden ser desde conocimientos específicos, mostrar los métodos de la ciencia y/o los efectos de la ciencia y la tecnología en la vida moderna) lleguen con recursividad al público destinatario, de no ser así: se vuelven “mensajes” y experiencias aisladas que muy probablemente se perderán entre el cúmulo total de experiencias de vida de las personas, y no generarán un efecto de cambio en las percepciones sobre la ciencia y los hábitos de vida de las personas.

Para generar esos mensajes culturales es pues, imperante, acciones sostenidas y de suficiente penetración en los segmentos de población. Esta no es una labor que pueda hacer una institución sola: la población es heterogénea (con diversa necesidades y diversos intereses), la población es muy grande y por ende los recursos necesarios (presupuestales, personales y de infraestructura) para llegar a todos. Ante este contexto una “apuesta” de acción plausible es una estrategia con tres pilares:

- ✓ La sinergia entre instituciones, para sumar y multiplicar recursos e impacto.
- ✓ Acciones sostenidas para generar “recursividad en los mensajes culturales”, derivadas no solo del “gusto y convicción” del personal “en turno”, sino de una política institucional, que muestre la “convicción organizacional” de que la tarea de la divulgación de la ciencia es importante y por ello, debe ser una función y actividad sistemática.
- ✓ Conocer bien y cada vez mejor los públicos a los cuales se dirigen los esfuerzos de divulgación de ciencia: conocer sus intereses, motivaciones “de consumo” cultural, la apreciación que tiene de las acciones que se emprenden, etc.



Teniendo en mente lo anterior, el Comité Organizador de la Semana Nacional de la Ciencia y Tecnología en Guanajuato fue conformando una estructura organizacional, una cultura, una metodología y enfoques de trabajo que ha ido desarrollándose a lo largo de 15 años en los que el Comité se ha consolidado como un grupo relativamente consistente tanto en instituciones participantes como en procesos, estilos y métodos de trabajo interinstitucional.

■ 3. La experiencia del Estado de Guanajuato



7

El Comité Organizador Estatal (COE) está encabezado por la Delegación Regional del CONACyT² y el CONCyTEG, e integrado además por unas 28 instituciones en promedio, cada año. En 2010 fueron en total 74 instituciones tanto estatales como de otros Estados del país porque Guanajuato fue la sede nacional.

Una estrategia importante para lograr los objetivos e ir incrementando el impacto del evento, consiste en establecimiento de mecanismos dinámicos y eficientes de vinculación entre los profesionales de la ciencia y la tecnología, con las escuelas y con algunos sectores del público en general; y en promover que los expertos compartan sus conocimientos y experiencias con los participantes en la SNCyT.



En Guanajuato se busca cada año incrementar el número de instituciones, de forma que se cree sinergia entre centros de investigación, museos y centros de ciencia, asociaciones, instituciones y empresas para que participen durante la SNCyT en la oferta de acciones de popularización de ciencia y tecnología accesibles al público. Es decir: se busca que no sólo la población se vaya apropiando de la ciencia, sino que también las actividades de divulgación de ciencia y tecnología sean apropiadas por las diversas instituciones.

La SNCyT se realiza usualmente a finales de Octubre de cada año; pero las tareas de planeación llevadas a cabo por el Comité Organizador Estatal inician regularmente desde Mayo. A continuación se describen brevemente las premisas de la organización del Comité en Guanajuato, que se han seguido por 15 años:

8

- ✿ **Sinergia** interinstitucional y creación de equipos de trabajo interdisciplinarios e interinstitucionales.
- ✿ **Planeación temprana, rigurosa y participativa** de las actividades que sustentan la conducción del evento.
- ✿ **Comunicación ágil y efectiva con los públicos** potenciales de las actividades.
- ✿ **Comprensión del perfil** de los distintos **segmentos de público**.
- ✿ **Personalización** (adecuación) tanto de los eventos a las expectativas y necesidades de cada segmento de público, como de la comunicación del evento.



- ✿ **Evaluación sistemática, crítica y honesta** del evento y de la organización del mismo, que han permitido identificar las estrategias eficientes y los problemas a mejorar cada año.
- ✿ **Pensar colectivamente** las soluciones y áreas de oportunidad para hacer mejor la labor. Estos “aprendizajes grupales” se han convertido en tradición y estilo de trabajo del Comité, a pesar de la rotación de algunos miembros.

Problemas y retos enfrentados.

A continuación se describen brevemente los principales retos a los que se ha enfrentado el Comité Organizador en Guanajuato, para ampliar el impacto el evento.

Comportamiento del mercado y estrategias

Como se mencionó en las premisas de trabajo del Comité, dos de ellas son el enfoque a las necesidades e intereses de los público-meta y la evaluación sistemática. Como acción de estos dos enfoques al término de cada edición se realiza una reunión de cierre para análisis de resultados (tanto de público atendido como de evaluación del público asistente), que permite evaluar las estrategias que dieron resultados e identificar los aspectos de mejora. Principalmente se tratan temas del comportamiento del mercado, segmentos atendidos, respuesta a las actividades de promoción, vinculación y operación.

Un elemento que es particular al Estado, pero que siempre compite fuertemente con el evento es el Festival Internacional cervantino, que dependiendo la programación de ambos eventos cada año, a veces es previo o coincide con la SNCyT, poniendo a escolares de todos los niveles a elegir en cuál de los dos utilizarán su salida semestral.



Segmentos de mercado.

En Guanajuato se observa un crecimiento importante de los segmentos de educación media superior, es decir, bachillerato. Este incremento responde a la participación de los DGETIS, SABES y CONALEP del estado. Estas instituciones realizan tanto actividades para sus propios alumnos, como otras abiertas a la población de las ciudades donde se ubican su red de planteles. Ellos han consolidado el evento con otras actividades del programa educativo, como las semanas culturales, de forma que en vez de “competir” dos eventos por el público (la SNCyT y su Semana Cultural), se integran en fechas y permiten un mayor aprovechamiento del público, con una oferta más variada y aprovechando recursos (en vez de duplicar los gastos, sin que esto necesariamente duplicara público atendido). Hemos visto que es importante que la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología sea implementada por las escuelas como parte de sus programas, esto fortalece y facilita la adopción del evento de forma natural y compromete a los profesores en la selección actividades ofertadas dentro del catálogo de la Semana.

Un segmento que ha permitido mayor acercamiento a las escuelas es el de profesores, diseñar actividades específicas para ellos ha comprometido su participación en el evento. En este segmento se debe considerar a los vinculadores de las escuelas y directivos. El temprano involucramiento de este segmento es clave para la planeación y reserva de actividades. Por parte de CIATEC, se ha construido una base de datos de las escuelas que han participado en ediciones anteriores y cada año en cuanto se libera el catálogo se les envía para que puedan anticipar su participación y promover las actividades entre sus profesores. Esto ha fortalecido la relación con las escuelas y cada año solicitan



información sobre las fechas de la Semana y las actividades que se realizarán. Se ha detectado que los profesores son un elemento clave en la organización y desarrollo de la Semana, su compromiso es un factor de éxito.

Por otro lado, el segmento de pre-escolar y primaria baja, ha mantenido su participación histórica, esto puede ser por la menor oferta de actividades dirigida a estos públicos o la poca vinculación con directivos de estas instituciones. En cambio primaria alta, ha incrementando su participación, esto puede ser por las actividades de vinculación a través de la Secretaría de Educación del Estado de Guanajuato (SEG), un mes previo al evento se entrega un flyer impreso junto con los recibos de pago de profesores para que puedan consultar la información del catálogo en la página de la Secretaría y solicitar o reservar actividades.

Estrategias implementadas

Adicionalmente a la vinculación con SEG y la promoción directa en la página de la Secretaría en donde se puede descargar el catálogo, se ha solicitado tiempo para platicar sobre la Semana en las reuniones de Delegados de educación, para que puedan llevar la información al interior de la Secretaría. Es importante mencionar que el éxito de esta estrategia va ligada a la planeación al menos dos meses anteriores al evento, para que la información llegue con oportunidad a las escuelas.

En relación a las estrategias de difusión electrónicas, el Comité Organizador del Estado de Guanajuato, implementó desde 2008 la página electrónica del evento, la cual está hospedada por el Gobierno del estado; su operación y actualización de datos depende



directamente de la relación de CONCYTEG con el Gobierno del Estado. Al interior del Comité se hace la solicitud a las instituciones participantes para que puedan colocar una liga al sitio de la Semana Nacional o que permitan directamente descargar el catálogo en excel de actividades. En la página se pueden consultar las actividades por segmento escolar o público específico. Durante 2010 se solicitó al CONACYT que en la página oficial del evento se colocara la liga al sitio estatal y la descarga del catálogo. Desde la existencia de la página en internet, se llegó al acuerdo entre los miembros del Comité que esta oferta de actividades podría estar disponible durante el año, si es que alguna escuela solicitara información a través del sitio.

El catálogo de actividades por sí mismo, es el resultado de la oferta de actividades de cada institución, la versatilidad que sea editado en excel, permite que la búsqueda pueda realizarse por filtros, e identificar actividades por institución, nivel escolar o público, inclusive si las actividades se realizan en la institución o pueden ser llevadas a la escuela. Algo que distingue esta herramienta es que al final de la descripción de la actividad, se dan los datos de contacto de las personas que en cada institución ofrece y reserva las actividades. Esto facilita la comunicación de las escuelas con las instituciones oferentes. En el caso particular del CIATEC se ha tenido mayor acercamiento con las escuelas y se han abierto espacios durante el año para dar conferencias, visitas guiadas o talleres que se ofrecen durante la Semana Nacional.

La buena experiencia en la participación de escuelas, de acuerdo a las encuestas realizadas, permite la recomendación de boca en boca que es la mejor publicidad que se puede generar en un evento de esta naturaleza, en donde el presupuesto de promoción



es limitado y depende del compromiso de los asistentes para reservar las actividades. Cada año las escuelas que han participado en ediciones anteriores, solicitan información desde principios de octubre y están pendientes de la liberación el catálogo.

La participación de las 28 instituciones en el Comité organizador, ha logrado una nutrida oferta de medios de comunicación disponibles: revistas, medios electrónicos, espacios de prensa, programas de televisión, boletines internos, bases de datos electrónicas, todos ellos sin ningún costo para el evento. Adicionalmente la búsqueda de espacios de radio y televisión para la divulgación de un evento en donde la mayoría de actividades son gratuitas, es factible y ha permitido que con bajo presupuesto se puedan obtener espacios de publicidad. Así mismo, la rueda de prensa que se realiza previa a la Semana Nacional, nos ofrece visibilidad del evento y compromiso de algunos reporteros para acompañarnos a conferencias magistrales o eventos importantes.

La sinergia de las instituciones que participan en la organización del evento, ha permitido que se generen alianzas en actividades de divulgación, así como la participación activa en eventos científicos y tecnológicos entre instituciones. Lo anterior permite la generación de cultura científica y en algunos casos la apropiación social de la ciencia y tecnología.

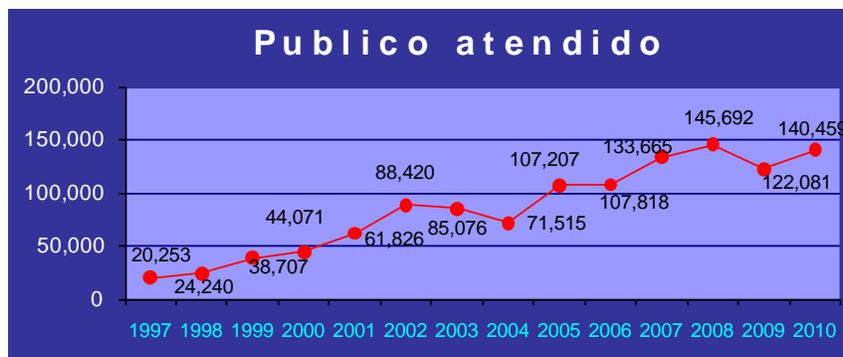
Resultados históricos en Guanajuato

Los resultados de la SNCyT pueden mostrarse con diversos indicadores. Los principales a los que se ha dado seguimiento en los últimos 14 años son los siguientes:



- * Afluencia total de público atendido por año
- * Comportamiento de asistencia por segmentos de público
- * Cobertura de municipios atendidos
- * Actividades realizadas durante el evento
- * Número de instituciones que participan en el evento
- * Calificación que el público otorga al evento

A continuación se muestran las gráficas correspondientes a cada uno:



14

Durante los 14 años en que se ha trabajado con este modelo de organización del Comité, en total se han atendido a 1,191,030 personas, lo cual equivale a un 20.7 % del total de la población en Guanajuato (que es de 5´486,372, de acuerdo a los datos del último censo del **INEGI**). El programa ha tenido un crecimiento promedio anual de 16 % (muy superior al promedio de crecimiento poblacional, que se en promedio es del 3.1 %).

Desde 1996 a 2010 el crecimiento de público atendido ha sido de 603 %.

Los datos anteriores revelan la aceptación y apropiación social del evento, tanto por el público general como por el escolar, incluyendo los profesores.

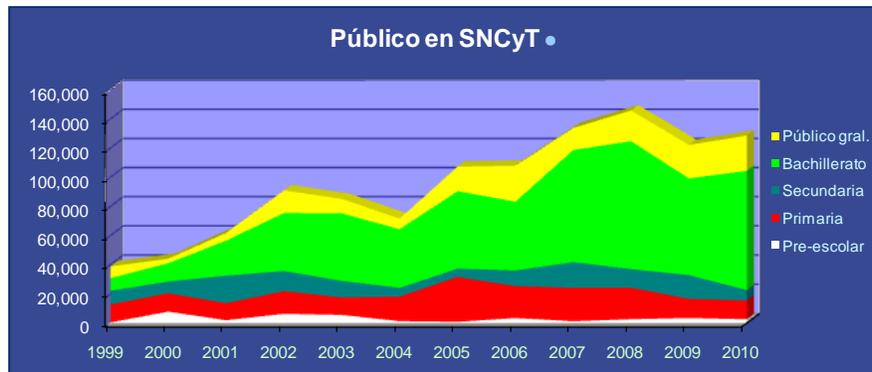


Figura 2. Público atendido en los últimos 10 años. Detalle en el segmento de mercado.

Como puede observarse en la gráfica (Fig. 2), el segmento que ha presentado mayor crecimiento es el de bachillerato, seguido por el público en general. Los segmentos de nivel básico se han mantenido relativamente estables en su nivel de participación.

15

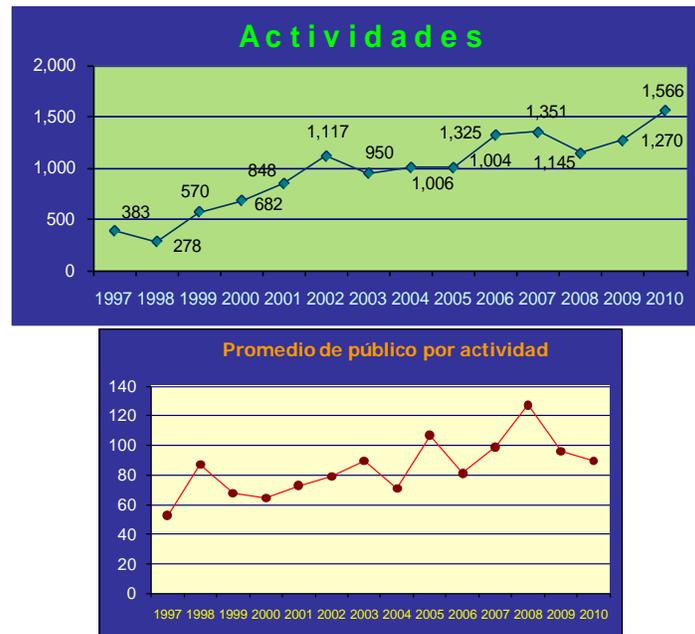


Figura 3. Actividades ofertadas en el catálogo.

Figura 4. Promedio del número de asistentes por actividad.



El promedio de público por actividad pasó de ser 53 personas en 1997 a cifras entre 90 a 127 en el mejor año. En promedio histórico es de 90 personas por actividad (Fig 4).

La calificación general que hace el público (una muestra de alrededor del 10 % del total atendido) es la siguiente:



Calificación general: 9.1

1. Calificación de la actividad en general: 9.06 (Rango de calificación: de 4 a 10)
2. Aprendizaje después de la actividad: 9.14
3. Organización de la actividad: 8.9
4. Atención de las personas que ofrecieron la actividad: 9.1

Respecto a la cobertura en el estado, esta se ha incrementado de 21 municipios en 1999 a 33 en los últimos dos años. En 2010 se alcanzó una **cobertura** del 71 % del estado. En los últimos cinco años el promedio de cobertura ha sido de 33 municipios atendidos (Fig. 5).



Figura 5. Cobertura del evento en los últimos 10 años

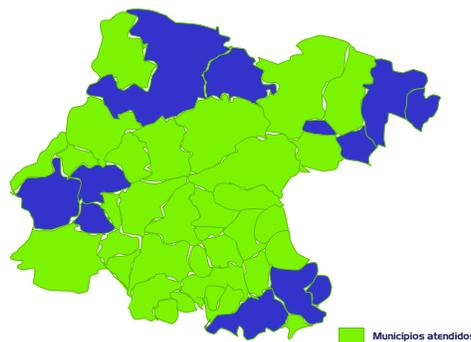


Figura 6. Cobertura geográfica de la 17° SNCyT en Guanajuato

Respecto al número de **instituciones participantes**, la tendencia ha sido creciente, con un promedio de 32 instituciones. Quitando el último año (cuyo incremento fue casi del doble), el promedio de los últimos cinco años es de 35 instituciones.





■ 4. Conclusiones:

Respecto al modelo de organización del Comité Organizador:

- ✿ Es un esquema barato, que aprovecha recursos de toda la red de instituciones, sin que estas erogan presupuesto adicional.
- ✿ Los esquemas de trabajo, modelo de organización, estrategias de comunicación y difusión favorecen una buena cobertura y un impacto creciente.
- ✿ El modelo de vinculación y comunicación propicia una sinergia colateral entre las instituciones de la red y entre estas y el sector escolar que es útil las otras 51 semanas del año.
- ✿ Consideramos que uno de los puntos favorables para los buenos resultados del modelo de trabajo son la continuidad tanto de los esquemas de trabajo, como de una masa crítica de personas que conservan el “aprendizaje organizacional”, mezclado nuevos integrantes que nutren de ideas nuevas.
- ✿ No podemos “inventar el hilo negro” cada vez ... no en un país con tantas tareas pendientes y relativamente pocos recursos para lograrlas. Se impone una planeación eficiente y mecanismos de “aprendizaje organizacional” que a pesar de cambios de personas y administraciones la labor de divulgación no retroceda en terrenos y logros ganados.
- ✿ Otra acción ha sido insistir en el trabajo común y los logros del equipo, sin privilegiar “protagonismos” personales o institucionales, de forma que la comunidad sienta que los logros, resultados y son éxito de todos.



Respecto a la apropiación del evento y de actividades de divulgación en Guanajuato:

- ✿ El enfoque permanente de ampliar el número de instituciones participantes, junto con el enfoque a dar una experiencia de calidad en el evento, han hecho que cada vez más instituciones crean en el evento y deseen seguir participando porque ven resultados tangibles y su experiencia es gratificante. Lo anterior denota la apropiación social del evento por parte de las instituciones del Estado.
- ✿ Lo anterior ha tenido un cierto efecto en crear consciencia de la necesidad y los beneficios (en el corto y mediano plazo) en las instituciones de las acciones de divulgación de ciencia, ampliando con esto la base de divulgadores del Estado y de personas interesadas en incursionar en ella.
- ✿ Como una acción complementaria a la anterior, se buscó la capacitarlos a la comunidad de divulgadores, mediante cursos de divulgación y periodismo de la ciencia en los últimos tres años.

19

Respecto al impacto del evento en los segmentos de público-meta:

- ✿ La tendencia creciente del evento en público atendido y en actividades realizadas denota que es un programa en una etapa aún de expansión, que ha sido apropiado por un segmento de población, principalmente el escolar.
- ✿ La evaluación del evento (respecto al aprendizaje obtenido, atención recibida e información sobre el evento) es muy favorable y consistente con el crecimiento del evento, más allá del crecimiento poblacional.
- ✿ Existen otras experiencias (que no están sistematizadas en una investigación formal de impacto) que denotan la apropiación social de público, como las que se narraron



respecto al profesores y directores de escuela que cada año esperan el evento y preguntan por el de forma espontánea.

El creciente impacto de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología en Guanajuato es producto de varios ingredientes en una sinergia sumamente productiva.

■ 5. Reflexiones y comentarios finales

Quedan aún varias tareas pendientes, retos que no se ha conseguido todavía sortear al 100 %. Una de ellas es evaluar el impacto del evento más allá de los resultados cuantitativos. Otra es avanzar en la institucionalización del evento en todas las instituciones que participan, de forma que el compromiso y nivel de participación dependa cada vez menos no sólo de la “buena voluntad” de la persona que ocupa un puesto, sino del compromiso institucional de lograr una tarea conjunta: incrementar la cultura científica en los guanajuatenses.

20



Notas:

- 1) En 1995, la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), de Chile, se sumó a este esfuerzo de cooperación.
- 2) La Delegación Regional Centro atiende los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí



Referencias:

- CONACyT (2011). *“La Semana Nacional de Ciencia y Tecnología”*. [en línea]. México, D.F. CONACyT. Recuperado el 4 de julio de 2011 desde:
<http://www.conacyt.mx/comunicacion/sncyt/Documents/sncyt.html>
- INEGI (2011). Censo de Población y Vivienda 2010. [en línea]. México, D.F. INEGI. Recuperado el 8 de julio de 2011 desde:
http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/entidad_indicador.aspx?ev=5
- Padilla, J. y Patiño, M.L (2011). *Marco teórico del Proyecto Fortalecimiento de la cultura científica y percepción pública de la ciencia en el Estado de Michoacán*. Manuscrito no publicado. COECyT. Morelia, Michoacán – México.
- Patino B., Ma. de Lourdes (Mayo, 2003). *“Lo que ocurre al trabajar en equipo: La experiencia de la semana nacional de la ciencia y la tecnología en el centro del país”*. Trabajo presentado en la 7ª Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia para América Latina y el Caribe + 12º Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia. León, Gto. - México



Conoce la riqueza natural de México: Biodiversidad Mexicana, portal de internet

Azucena Hernández Santiago

Objetivo:

Presentar el portal de internet “Biodiversidad Mexicana”, como medio que ha funcionado para divulgar el conocimiento, uso y conservación de la diversidad biológica de México y como herramienta útil para educadores y divulgadores científicos.

Presentadoras: Laura Rojas, Azucena Hernández

1

Antecedentes:

En el año 2008 surge la Dirección de Comunicación Científica en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, el propósito de crear esta área surge por la necesidad de que la información que se procesa en la CONABIO debe ser dada a conocer a la sociedad.

En ese sentido, la Dirección de Comunicación Científica tiene como misión, facilitar el acceso a la información sobre biodiversidad mexicana, su estado, uso y conservación con información actualizada, clara y confiable a un público amplio.

Aún estando dentro de una institución gubernamental, la Dirección de Comunicación Científica no tiene las funciones que generalmente suelen cumplir las oficinas de comunicación social, aunque en esta dirección se tiene un área de atención a los medios,



lo que se espera es que a través del equipo que conforma la dirección de Comunicación Científica se realicen diversos productos que tengan como fin la divulgación del conocimiento en la diversidad biológica de nuestro país.

El primer producto en el que se pensó al crear esta dirección fue desarrollar una página en internet que sería nombrada como *Biodiversidad Mexicana*.

Desarrollo

Primera fase

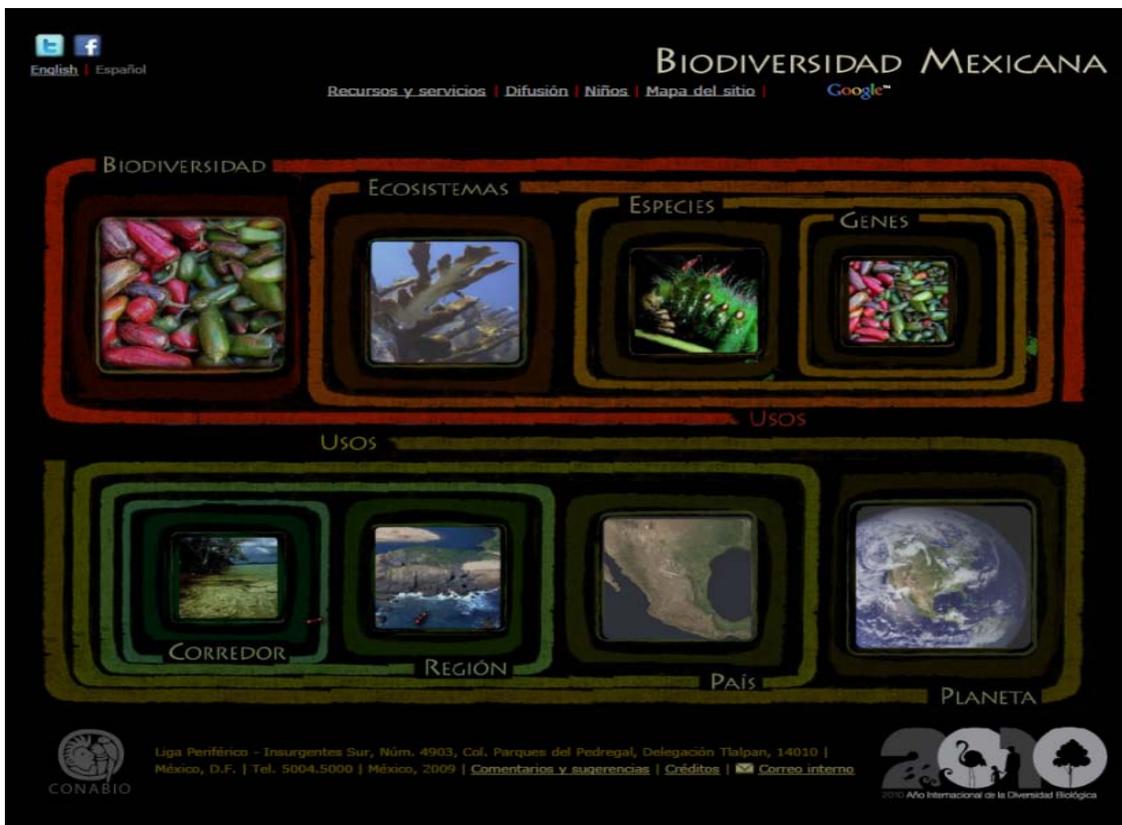
El portal *Biodiversidad Mexicana* nace por la necesidad de comunicar *conocimiento* y a través de ese conocimiento, *concientizar* a quienes hagan uso de esta información sobre la importancia de la biodiversidad para su conservación.

En su primera fase se diseñó una interfaz ligada a 10 páginas en segundo nivel, en este segundo nivel se engloban 9 temas jerárquicamente definidos: biodiversidad, genes, especies, ecosistemas, corredor, región, planeta, que permiten al usuario elevar o disminuir el nivel de complejidad de la información a la cual quiere acceder, para ello, cuenta con una serie de recursos textuales y audiovisuales que le permiten tener un acercamiento al uso de conceptos concretos sobre la riqueza biológica de manera que le permitan contextualizar los diversos temas que propicien al conocimiento.

También se presentan dos secciones dirigidas a dar a conocer servicios al usuario, en estas secciones se encuentran las convocatorias para el financiamiento de proyectos de investigación y se ubica una liga que llevará al usuario al Banco de imágenes, con poco más de 46 mil fotografías e ilustraciones.



La página está dirigida para apoyar la labor de maestros y alumnos en la realización de tareas escolares, crear un puente entre la generación de información por investigadores mexicanos y la creación de una cultura ambiental a los ciudadanos. La información sobre la biodiversidad mexicana está dirigida a comunidades rurales, maestros, estudiantes, investigadores, niños, tomadores de decisiones y medios de comunicación. (Conabio, 2009)



3



Cabe mencionar que en esta primera fase se desarrollaron los conceptos que se mencionaron anteriormente, cada uno se desarrolló en tres categorías: *conceptos*, *conocimiento y uso*, y *para conocer más*. Además se incluyeron referencias iconográficas, música y literatura con elementos que otorgan identidad nacional y cultural.

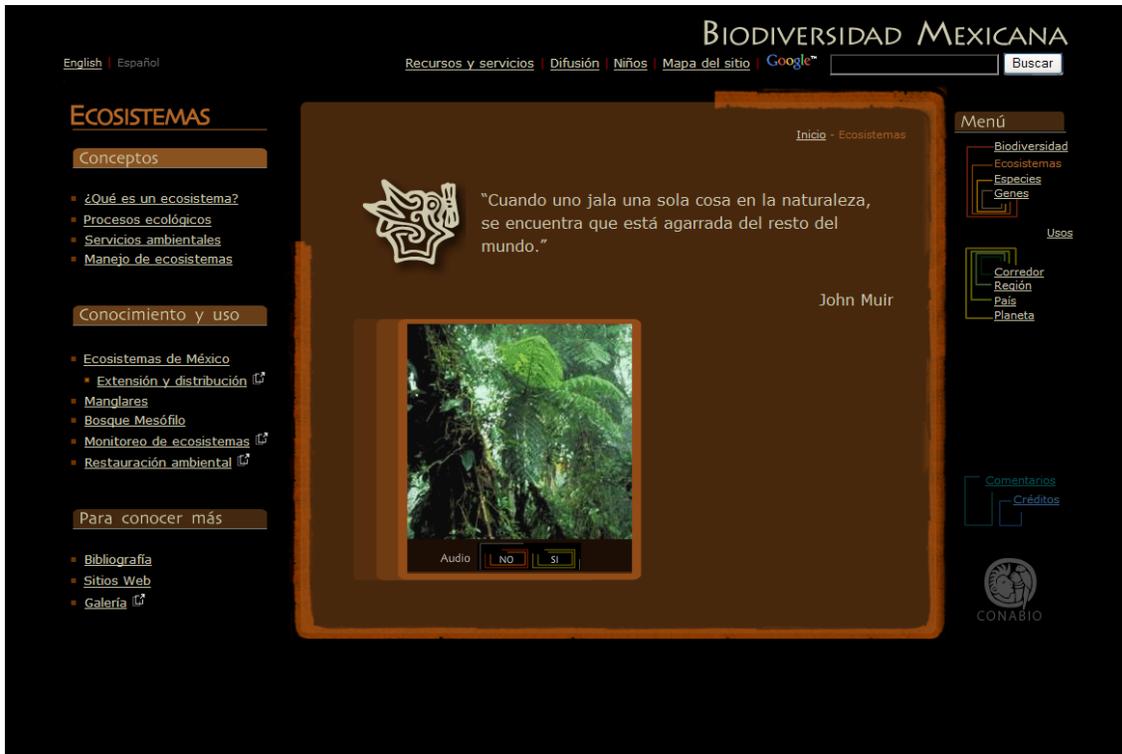
La página se diseñó con el fondo oscuro en contraste con una gama cromática creada a partir del uso de colores tierra (rojos, naranjas, amarillos), con tonos de verde cuyos referentes psicológicos remiten a la vegetación. El fondo beneficia la presencia de imágenes, viñetas e ilustraciones.

Inicio - Genes

“Están dentro de ti y dentro de mi; ellos nos crearon, cuerpo y mente; y su preservación es la última razón de nuestra existencia. Esos replicadores han recorrido un largo camino. Ahora se conocen con el nombre de genes y nosotros somos sus máquinas de sobrevivencia.”

Richard Dawkins

Audio NO SI



5

Al terminar esta primera fase, se hizo una consulta al personal de la CONABIO para que conociera el nuevo sitio y hubieran sugerencias para mejorarlo, una vez hecha la consulta se lanza la página en internet.

El portal "Biodiversidad Mexicana" es uno de los más completos en su tipo, además cuenta con el respaldo de que la información que se publica en este sitio es revisada y proporcionada por expertos en cada uno de los temas y en un lenguaje sencillo.

La ventaja de este sitio radica en que la información proviene de expertos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, institución reconocida en el tema de la biodiversidad.

Las principales actividades para el desarrollo de este sitio son:



- Actualización e integración de la información del sitio web Biodiversidad Mexicana (esto está hecho por un grupo de biólogos quienes desarrollan , revisan y actualizan los contenidos)
- Diseño de interfaz gráfica (diseño realizado por Laura Rojas)
- Desarrollo e integración de aplicaciones web a nivel básico (programador de páginas web)

Como parte de los contenidos, se digitalizó la publicación bimestral de la CONABIO, *Biodiversitas* , ahora pueden consultarse a través del sitio Biodiversidad Mexicana.

La intención es digitalizar las publicaciones de la CONABIO para crear a futuro una especie de biblioteca virtual.

- Reuniones con otras áreas de la CONABIO para discutir criterios de elaboración e inclusión de contenidos, así como de análisis de estadísticas sobre usuarios del sitio
- Seguimiento de comentarios y sugerencias

6

Segunda fase

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología

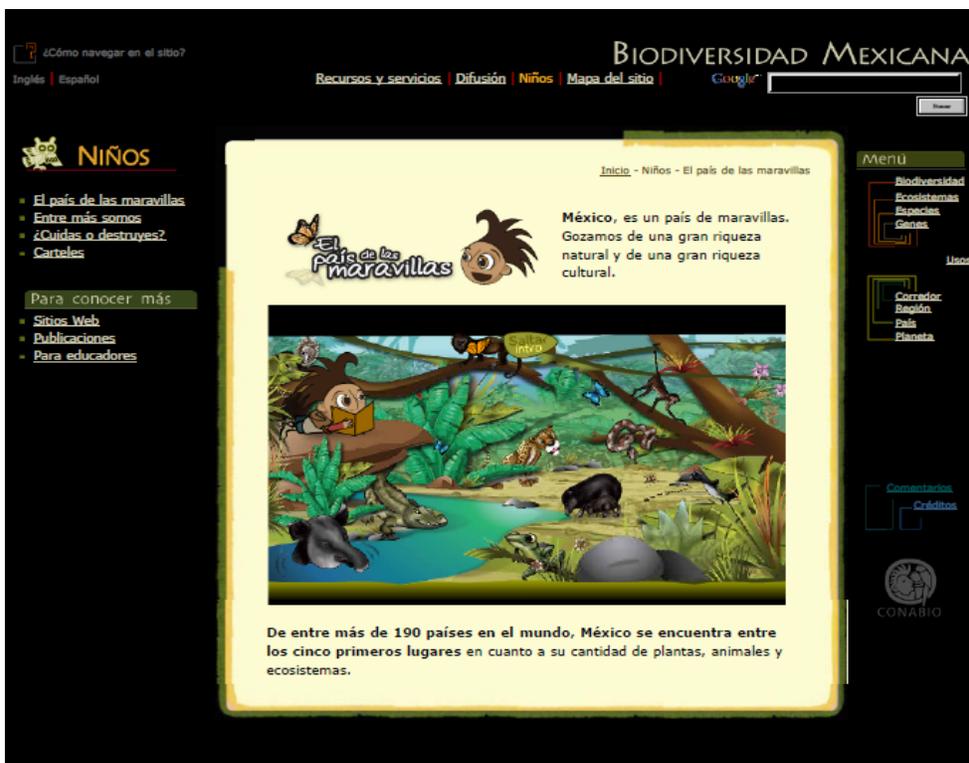


Para la segunda fase se desarrollaron principalmente dos nuevas secciones, que en realidad representan dos nuevos sitios, el primero el *Banco de Imágenes de la CONABIO*, rediseñado y la página de niños “El país de las maravillas”



7

<https://conabiweb.conabio.gob.mx/fotoweb/Default.fwx?sl=1>



<http://www.biodiversidad.gob.mx/ninos/paisMaravillas.html>

Banco de Imágenes

El nuevo diseño de la página que alberga el banco de imágenes de la CONABIO tiene una estructura más dinámica que la anterior, que permite la búsqueda libre por nombre de la categoría a la que pertenece la especie de flora o fauna, o por medio de una búsqueda avanzada con algunas de las palabras clave: localidad, estado o nombre común de la especie.

Este Banco de Imágenes ha estado a disposición del público desde el 2005, su objetivo ha sido el de contribuir a la difusión de la riqueza biológica de México. El sitio cuenta actualmente con poco más de 47 mil imágenes e ilustraciones sobre flora, fauna, ecosistemas y usos de la biodiversidad.



Las imágenes son de diversos autores y están disponibles para ser usadas en baja resolución para cualquier actividad en pro del conocimiento y uso sustentable de la biodiversidad.

Sitio de niños “El país de las maravillas”

Este sitio fue ideado con el objetivo de dar a conocer a niños de 4 a 9 años algunas especies de flora, fauna y sus ecosistemas en México, de una forma didáctica y entretenida, ayudando a fomentar el cuidado del planeta.



9

En este sitio los niños podrán viajar en escenarios virtuales a través de los ecosistemas que conforman la República Mexicana, la intención es transmitir conocimiento a los niños



y estimular su curiosidad con caricaturas, fotografías, videos, juegos y sonidos. El sitio está traducido al inglés y así puede ser usado para enseñar el idioma y a su vez que conozcan las especies mexicanas, algunas de ellas prioritarias para su conservación.

De esta página se han derivado otros productos como carteles, exposiciones, talleres para niños, cápsulas de radio y se siguen desarrollando proyectos.

Logros

Aún cuando sabemos que el sitio Biodiversidad Mexicana es de reciente creación, en el Año 2010 recibió el premio *Mentes Quo + Discovery 2010*, en la categoría de *Mente Imagen*. Por promover la ciencia, innovación y creatividad de la cultura mexicana.

10

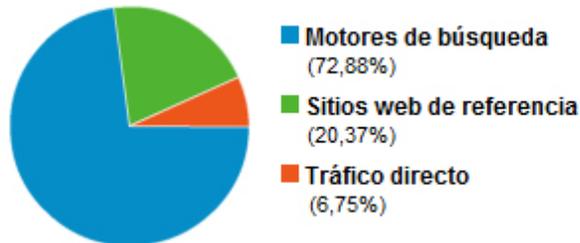
Cada vez el sitio es más usado como fuente de apoyo en la enseñanza, se distribuyeron cerca de 5 mil discos con el contenido de “El país de las maravillas” a distintas escuelas de educación primaria del país, además de que se han distribuido en museos para que en sus centros de cómputo sea posible navegar en el sitio.

De acuerdo a registros de usuarios consultados a través de Google Analytics, las tendencias reportan un incremento en el número de visitantes a www.biodiversidad.gob.mx. Solamente en el mes de mayo del 2011 se registraron 101,893 usuarios únicos, con entradas de 90 países.

El acceso a la página es un 72.86% a través de buscadores en contraste al 6% que ingresa directamente por la página de Conabio ó la de Biodiversidad Mexicana, eso refleja



que está teniendo afluencia de gente que no conoce a la Conabio y que es un público que va más allá del ámbito científico



La página constantemente se actualiza pero también hay innovación en cuanto a sus contenidos, ahora el visitante puede ver: videos temáticos, mapas de información geográfica, riqueza de especies, y continúa creciendo.

Desde febrero del 2010 nos apoyamos de las redes sociales para comunicar las novedades en el sitio, por eso ahora Conabio tiene también presencia en Twitter y FaceBook.

La CONABIO, como fuente pública de información, tiene entre sus principales funciones la de apoyar y promover distintos mecanismos para conocer la riqueza biológica de México mediante la creación de formatos accesibles y atractivos para toda la sociedad.

El sitio *Biodiversidad Mexicana* representa uno de los logros cometidos para la divulgación de la biodiversidad, eso gracias al trabajo de más de dos años de un grupo



multidisciplinario compuesto por: biólogos, ecólogos, comunicadores, diseñadores, programadores.

La información contenida en Biodiversidad Mexicana es y seguirá siendo para uso público.

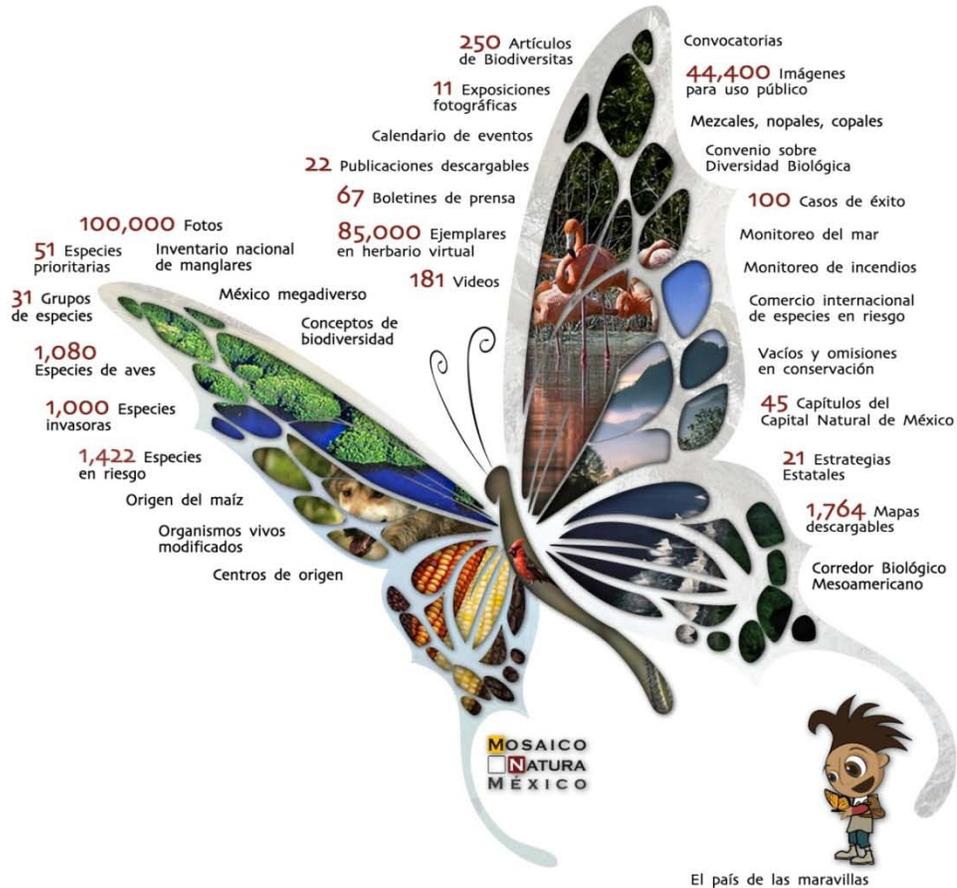
XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



CONOCE LA RIQUEZA NATURAL DE MÉXICO

A través de nuestro sitio web en donde encontrarás:



13

Escríbenos a: biodiversidad@conabio.gob.mx

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Búscanos en





**El Área de Producción Multimedia,
un espacio para divulgar la ciencia que se produce en El Colegio de
Michoacán.**

Carlos Antaramián Salas

Todos los Centros Públicos de Investigación necesitan de un Área de Producción Multimedia que se encargue de realizar, en formatos para la divulgación científica, productos que puedan ser difundidos por los canales de comunicación masiva; como la radio, la televisión, la internet o la prensa. El Colegio de Michoacán, a partir de 2010, gestionó recursos federales para la creación de un Área que tuviera la capacidad de generar videos documentales, *podcast* y notas de divulgación científica. En esta ponencia mostramos cómo se gestionaron dichos recursos, cómo se creó el Área de Producción Multimedia y cómo se ha trabajado desde entonces.

Haremos un recuento de los trabajos realizados, y la forma de interacción que se tiene con los profesores-investigadores, también se pretende dar un panorama de los resultados y sus implicaciones que han tenido con el público en general. Mostraremos cómo algunas de las investigaciones que fueron realizadas con la intención de generar un libro científico, también pueden tener salidas “amigables” hacia el público no especializado, logrando de esta forma cumplir con uno de los objetivos de la Investigación Científica Pública; la trasmisión del conocimiento hacia la sociedad.

1



Fomento de una cultura científica por medio del aprendizaje basado en problemas en grupos presencial y en línea del Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta

Carlos Quiroz Lima
carlosql@hotmail.com

Luis Eduardo García Nacif Hid
l_e_nacif@yahoo.com.mx

RESUMEN

En el presente trabajo se describe el proceso de una investigación que pretende fortalecer la cultura científica en los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial y Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, a través del aprendizaje basado en proyectos y orientados bajo el enfoque constructivista de Jonassen tanto en modalidades de entornos presenciales como virtuales.

A ambos grupos se les planteo el problema de los residuos de la basura, haciendo énfasis en los cientos de toneladas que produce la ciudad de Puerto Vallarta diariamente y que van a parar a un basurero municipal que no respeta reglas ecológicas.

Se decidió aplicar el mismo problema en ambas modalidades para determinar en cuál de ellas se obtienen mejores resultados, tanto en la aplicación del modelo mismo, como de los resultados obtenidos al resolver el problema planteado así como de la divulgación de los mismos.



El presente expone resultados parciales de la investigación que se está desarrollando en el Estado de Jalisco titulada **“Desarrollo de la cultura científica desde el aula de educación secundaria y bachillerato en la Zona Metropolitana de Guadalajara”**

Clave: 2008-11-101644 de la convocatoria 2008-11 del Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del estado de Jalisco

Palabras clave: Cultura científica, tecnología y sociedad, apropiación del conocimiento, residuos, vinculación

INTRODUCCIÓN:

La sociedad del siglo XXI demanda que sus jóvenes sean capaces de leer, escribir, que estén familiarizados con la tecnología de la información y se sientan seguros en ella, incluso que, cuando se enfrenten a situaciones nuevas, dispongan de capacidad para aprender nuevos conceptos en cualquier rama del conocimiento.

La escuela debe por tanto afrontar el reto de proporcionar a cada persona una formación científica básica y necesaria, que le permita ser capaz de desenvolverse en una sociedad del conocimiento, escogiendo entre la gran cantidad de información disponible, la más adecuada a sus necesidades, intereses y valores.

El papel de la escuela como instrumento para orientar y formar culturalmente a las personas se refuerza considerablemente y justifica sobradamente la importancia que debe tener la formación científica en los currículos, aunque con unos contenidos y un enfoque



que permitan conseguir los fines a que se acaba de referir. Castaño, Cuello, Gutiérrez, Rivero, Sampredro, Solís (2005)

Para abordar el ámbito de cómo enseñar ciencias, debemos de tomar en cuenta dos aspectos fundamentales. Por un lado, parece necesario que la metodología de enseñanza debe ayudar a familiarizar a los alumnos y alumnas con los elementos característicos de la actividad científica.

(Planteamiento de problemas, experimentación, reflexión, análisis, crítica, contraste colectivo, comunicación, intervención social, etc.). Así como la necesidad de que el alumnado adopte un papel activo en la construcción de los conocimientos que se quiere que aprendan, así como el carácter individual y social que tiene dicho proceso, aspectos que la metodología de enseñanza adoptada debe facilitar y favorecer.

3

David Jonassen, profesor de la Universidad de Pensilvania, elaboró un método orientado a fomentar y formar prácticas de diseñar actividades y organizar información acorde a los requerimientos de un enfoque constructivista en entornos abiertos. Su método es conocido como Entornos de Aprendizaje Constructivista (EAC). El objetivo principal de esta teoría es fomentar la solución de problemas y el desarrollo conceptual. Es particularmente apto para entornos que no cuentan con un ambiente muy estructurado. (Jonassen, 2000, p. 1 citado por Esteban, 2002)

Los autores Castaño y otros (2005) puntualizan que cualquier iniciativa que se quiera proponer para mejorar la enseñanza bajo un enfoque constructivista en la escuela debe contar, evidentemente con la participación activa del profesorado. Esta participación, tanto en las iniciativas que se quieran realizar como en el diseño y desarrollo curricular, debe



potenciar buenos canales de comunicación entre el profesorado, entre el profesorado y otras instancias implicadas en la educación y, sobre todo, con una cada vez más sólida formación del profesorado.

Así, los autores del presente trabajo exponen las experiencias orientadas al desarrollar una práctica bajo el enfoque constructivista de Jonassen, tanto en entornos presenciales como virtuales.

Problema de estudio

Tradicionalmente en México los programas de estudio de las materias de ciencias básicas se presentaban a los estudiantes como un conjunto de contenidos cerrados. Este concepto transmitió la concepción errónea de que la ciencia genera conocimiento acumulativo que crece de manera vertical y al margen de los sistemas de valores. Otra idea errónea consiste en creer que el conocimiento científico es una construcción personal que se logra siguiendo unas reglas perfectamente ordenadas, las cuales configuran un único e inflexible método de generación y validación. (Dirección General de Desarrollo Curricular, 2006. P. 11)

Los anteriores programas de ciencias en 1993, llevaban a los estudiantes a pensar que la ciencia procura verdades objetivas, indiscutibles y valoralmente neutras, además, dejaban de lado la incorporación de aspectos socialmente relevantes a la enseñanza,

Sin embargo, los resultados del seguimiento del trabajo en las aulas, y en particular los bajos niveles de desempeño alcanzados por los alumnos en las evaluaciones nacionales e internacionales, revelan la persistencia de diversos problemas, entre los que destacan:



- Poca comprensión de los conceptos científicos e incluso, en muchos casos, fortalecimiento de las “ideas previas”, de origen escolar y cultural, científicamente erróneas, con las que se acercan al estudio de dichos contenidos.
 - Deformación del carácter y de la naturaleza de la ciencia, del proceso de producción de conocimiento y de la actividad científica. Igualmente se encuentra un fortalecimiento de actitudes, creencias y estereotipos erróneos respecto de la ciencia y del conocimiento científico.
 - Escaso desarrollo de las habilidades del pensamiento científico.
 - Falta de vinculación del aprendizaje con su utilidad y con el contexto social.
 - Escaso desarrollo de habilidades relacionadas con la búsqueda, selección, interpretación y análisis de información, así como de la comunicación oral y escrita.
- (Dirección General de Desarrollo Curricular, 2006. P. 12)

5

Aunado a lo anterior entre los problemas más agudos de la práctica docente destaca la aplicación de la metodología para la enseñanza de las ciencias. A la luz de estos antecedentes, a partir de 2001 se reactivaron las discusiones en torno al qué, para qué y cómo se enseñan y se aprenden las ciencias naturales en la escuela secundaria. En particular se revisaron las aportaciones recientes de la filosofía, la psicología, las didácticas específicas, y el estado actual de las teorías sobre el aprendizaje de las ciencias, así como los resultados más recientes de la investigación educativa en este campo. En este sentido, una de las tensiones presentes es la de orientar la educación científica, bien a enseñar los resultados más importantes de la investigación científica que



se han producido hasta la actualidad (informar), o bien, la de orientar la educación científica a impregnar al alumnado de una cierta cultura científica.

La primera de las opciones suele provocar una imagen deformada de la ciencia, formada por verdades absolutas y acabadas, rígida y descontextualizada, lo que a su vez, puede provocar cierto desinterés y rechazo por los estudiantes. La segunda opción implica dar importancia también a la actividad científica, a su naturaleza, a sus métodos, a sus relaciones con la sociedad y la tecnología.

Es por ello que en este trabajo se pretende presentar los resultados parciales de la investigación que trata de mejorar la práctica docente en el aula para el aprendizaje constructivista a través de la contextualización de la problemática de los residuos en P.V. de manera que los alumnos sean capaces de identificar todos los factores técnicos y del entorno que intervienen para resolver tal situación. De esta manera se logra uno de los resultados parciales más importantes que emanan del proyecto **“Desarrollo de la cultura científica desde el aula de educación secundaria y bachillerato en la Zona Metropolitana de Guadalajara”**

6

Preguntas y objetivos

En la sociedad del siglo XXI se resalta la importancia que tiene la formación científica en sus ciudadanos. Se puede encontrar ciencia en una gran variedad de actividades de la vida cotidiana, esta determina verdades, hechos, acontecimientos y ayuda al desarrollo y bienestar. Es por ello que el conocimiento científico debe formar parte del saber de las



personas. Es decir, la ciencia permite que los ciudadanos interpreten la realidad con racionalidad y libertad, dotando de argumentos para tomar decisiones.

Partiendo de la relevancia que la formación científica tiene, es importante el plantearse lo que puede aportar la educación a esa formación científica. En ese sentido, se formulan las siguientes preguntas:

¿Cómo fomentar la cultura científica estudiantil?

¿Para qué enseñar ciencias que resuelvan problemas de la comunidad?

¿Cómo resolver el tratamiento de los residuos en la Ciudad de PV?

Con base en las anteriores cuestiones, podemos plantear el siguiente objetivo general.

7

Objetivo General

Fomentar en los alumnos una cultura científica básica que le permita entender mejor el mundo en que se desenvuelven, los problemas en la comunidad de PV mediante el desarrollo de proyectos para el desarrollo sustentable.

Metodología

El Modelo de Entorno de Aprendizaje Constructivista (MEAC) consiste en una propuesta que parte de un problema, pregunta o proyecto como núcleo del entorno para el que se ofrecen a los alumnos varios sistemas de interpretación y de apoyo intelectual derivado de su alrededor. Los alumnos han de resolver el problema, finalizar el proyecto o hallar la respuesta a las preguntas formuladas. La creación de ambientes de aprendizaje caracterizados por la colaboración, la motivación intrínseca, la experiencia y la



participación activa, constituyen hoy en día, un imperativo al que han de responder las comunidades educativas. En este sentido los proyectos ofrecen ambientes de aprendizaje totalmente enriquecedores ya que el diseño de las actividades lejos de confinar a los alumnos a un escritorio limitado por las paredes del aula, los transportan a la empresa, a la comunidad, al taller e incluso a la realidad misma ofreciendo un verdadero aprendizaje relevante.

El perfil "Constructivista" de esta estrategia se deja ver con claridad. El alumno investiga por su cuenta, un modelo teórico, define factores, formula hipótesis, resuelve contingencias, regula su propia actividad y controla los recursos con que cuenta.

8

El modelo se aplicará a dos grupos del semestre Febrero-Julio del 2011 en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta. El primer grupo corresponde al segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial y se desarrolla bajo la modalidad presencial con un total de 22 alumnos, el segundo grupo consta de 30 alumnos y pertenece al sexto semestre de la licenciatura en Administración, aplicándose bajo la modalidad en línea.

Se decidió aplicar el mismo problema en ambas modalidades para determinar en cuál de ellas se obtienen mejores resultados, tanto en la aplicación del modelo mismo, como del resultado del problema planteado.

A. Sesión preliminar.

1. Presentación del problema.



Para la selección y definición del problema a tratar, se eligió una situación que ofrezca oportunidades de aprendizaje a los alumnos y que den respuesta a una situación de un conflicto que afecte a la comunidad. En este sentido, se optó por analizar el problema de los **Residuos** y los problemas causados por el relleno sanitario **en Puerto Vallarta**, haciendo énfasis en los cientos de toneladas que produce la ciudad diariamente y que van a parar a un basurero municipal que no respeta reglas ecológicas.

2. Presentación del “**Modelo de Entorno de Aprendizaje Constructivista**”

Se presentó a los alumnos la metodología así como los pasos a seguir en los grupos de discusión para la resolución del problema planteado.

3. Determinación de los objetivos y metas.

Se recomendó a los alumnos la conveniencia de especificarlos en términos de: conocimientos, habilidades, procedimientos y actitudes.

Actividades de aprendizaje (Competencias genéricas: instrumental, interpersonal y sistémica)	Actividades de enseñanza (Apertura, desarrollo y cierre)	Actividades de aprendizaje del modelo
<p>Instrumental.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Procesar e interpretar datos. ➤ Representar e interpretar información en diferentes formas: verbal y visual <p>Interpersonal.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconocer el potencial del trabajo 	<p>Apertura:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Propiciar la elaboración de trabajos, en el tiempo destinado por la asignatura y en los procesos de evaluación. ➤ Respetar y valora las apreciaciones hechas por los docentes y 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir metas a alcanzar en el proyecto. ➤ Identificar los resultados esperados al finalizar el proyecto. ➤ Identificar una pregunta guía del problema a resolver.



<p>en equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Argumentar con contundencia y precisión. ➤ Comunicar ideas en forma oral y escrita. <p>Sistémica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Contextualizar el concepto del problema planteado. ➤ Reconocer conceptos o principios generales e integradores. ➤ Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de la información. 	<p>compañeros.</p> <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparte sus conocimientos y habilidades con los compañeros. ➤ Colabora con sus actitudes en el proceso de aprendizaje. <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Con su participación activa contribuye en el proceso de aprendizaje. ➤ Desarrolla los talleres y actividades propuestas como apoyo para enriquecer el proceso de aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar sub preguntas y actividades potenciales que den respuesta al problema planeado. ➤ Definir los productos finales esperados.
--	--	---

Figura 1

4. Organización de los alumnos

Los alumnos formaron equipos de trabajo, mismos que fueron integrados de manera aleatoria.

5. Calendarización de actividades con respecto al tiempo.

Se estableció la correspondencia entre las tareas a realizar y el tiempo disponible. A partir de la definición del proyecto los alumnos contarán con 9 sesiones semanales como plazo para concluir el proyecto. Las sesiones se realizaron en el salón de clases y comenzaron a partir del 15 de Marzo concluyendo el 24 de Mayo



B. Sesiones de trabajo.

1. Aclara términos y conceptos en la descripción del problema.
2. Define el (los) problemas.
3. Analiza el problema (lluvia de ideas)
4. Ordena las explicaciones propuestas en el paso anterior.
5. Construcción de objetivos de aprendizaje.
6. Obtención de información nueva.
7. Reporta los resultados en las reuniones de control.

C. Reuniones de control

En las reuniones de control se presentaron los avances de los alumnos sobre las investigaciones realizadas por cada uno de los equipos, se daba apertura al grupo para sugerir cambios, expresar sus dudas y comentarios. Esta retroalimentación se dio a los trabajos parciales presentados, así como a la realización de los trabajos finales acordados por el grupo.

11

Avances

1. Aclara términos y conceptos en la descripción del problema.

Los alumnos entablaron una lluvia de ideas intercambiando opiniones sobre el problema de los residuos. En un primer momento opinaban sobre el problema en todo Puerto Vallarta, querían extender una solución a toda la región, posteriormente opinaban sobre analizar el problema únicamente a la comunidad estudiantil del tecnológico y difundir una campaña de solución a la misma. Se les indicó que deberían de encuadrar el problema a una región limitada donde pudieran conseguir



información y difundir posteriormente los resultados de la misma. Bajo esta perspectiva acordaron tomar como base el video presentado y analizar el problema del relleno sanitario de Puerto Vallarta, donde surgió la premisa de definir los siguientes conceptos: El relleno sanitario, los residuos, residuos sólidos, salubridad, vertedero.

En el caso del curso en línea:

Se hicieron cesiones de foros donde los alumnos realizaron comentarios, sus puntos de vista e investigación.

Foro: Proyecto Residuos en Puerto Vallarta

En este FORO me interesa conocer su opinión respecto a:

- a) Problemática que vivimos con la basura en Puerto Vallarta
- b) Problemática de la basura en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta
- c) Propuestas para dar concientizar a la comunidad estudiantil y dar solución.

Tema	Comenzado por	Respuestas:	Ultimo mensaje
PROBLEMÁTICA LA basura en Puerto Vallarta, en el ITS de Puerto Vallarta & propuestas para concientizar y dar solución a dicha problemática.	Oliver Aaron Macedo Rivera	0	Oliver Aaron Macedo Rivera dom. 20 de mar de 2011. 23:35
opinión problematica de basura	Jose Manuel De la Rosa Rodriguez	0	José Manuel De la Rosa Rodríguez dom. 20 de mar de 2011. 23:04
Problemática de la basura	Rubi Ochoa Ramirez	0	Rubi Ochoa Ramirez dom. 20 de mar de 2011. 22:59
PROBLEMÁTICA DE LA BASURA EN PTO. VTA.	Ivan Castillo Rojas	0	Ivan Castillo Rojas dom. 20 de mar de 2011. 22:47
Opinion respecto a la Problematica de la "Basura"	Gabriela Alejandra Martinez Gorgonio	0	Gabriela Alejandra Martinez Gorgonio dom. 20 de mar de 2011. 21:49
Problematica De La Basura	Juan Antonio Bravo Sanchez	0	Juan Antonio Bravo Sanchez dom. 20 de mar de 2011. 18:24
PROBLEMÁTICA DE LA BASURA DE PUERTO VALLARTA	Analy Valdez	0	Analy Valdez dom. 20 de mar de 2011. 15:04
Opinion de Fernando Antonio	Fernando Antonio Gastelum Ochoa	0	Fernando Antonio Gastelum Ochoa dom. 20 de mar de 2011. 13:28
PROBLEMÁTICA CON LA BASURA..	Oscar Daniel Arzeta Flores	0	Oscar Daniel Arzeta Flores dom. 20 de mar de 2011. 13:30
problematica de la basura	Andrea Hinojosa	0	Andrea Hinojosa dom. 20 de mar de 2011. 13:19
opinión joOhana ProProblematica Basura	Janeth Navarro	0	Janeth Navarro dom. 20 de mar de 2011. 12:57
problematica con la BASURA	Salvador Rios Castañeda	0	Salvador Rios Castañeda dom. 20 de mar de 2011. 10:32
Problematica de la Basura	Adriana Noemi Funes González	0	Adriana Noemi Funes González sáb. 19 de mar de 2011. 21:23
"OPINION BERALY"	VANIL BERALY TOVAR TELLO.	0	VANIL BERALY TOVAR TELLO. sáb. 17 de mar de 2011. 18:45

Figura 2

2. Define el (los) problemas.

Dando continuidad a la sesión anterior se definieron los conceptos: relleno sanitario, los residuos, residuos sólidos, salubridad, vertedero.



En el caso del curso en línea:

Foro: Proyecto Residuos en Puerto Vallarta

En esta semana sugiero aportemos en foro datos que nos puedan servir para poder llevar a cabo la Propuesta del Proyecto que realizaremos para SENSIBILIZAR y CONCIENTIZAR a la Comunidad Estudiantil del ITS PV.

Algunos datos que sugiero son:

Situación del basurero municipal

Las Toneladas de basura que los Hoteles producen

La falta de cultura por parte de los estudiantes respecto a tirar la basura en su lugar

El proceso de recicla

La Certificación ISSO 1400 a la que nuestro Instituto busca certificarse

Entre muchos otros puntos que se pueden abordar.

3. Analiza el problema y mediante una lluvia de ideas se definen los objetivos de aprendizaje. Entre todo el grupo se discutió como dar solución al problema planteado, Se acordó que una persona escribiera las ideas surgidas, tomando nota de las ideas acordadas bajo censo y determinando los objetivos de aprendizaje. Los objetivos quedaron determinados de la siguiente forma:

Matemáticas:

- Realizar un análisis estadístico de la cantidad de basura producida al año en el ITS.
- Determinar el volumen adecuado de un relleno sanitario acorde a las necesidades.



Física:

- Determinar la presión necesaria que se ejercerá sobre la basura para evitar la dispersión de gases.

Química:

- Identificar los riesgos de los lixiviados que afectan tanto a la salud como al medio ambiente.
- Determinar el grado de erosión de la tierra.

Biología:

- Determinar cuántas especies de animales se producen en el basurero.

Ecología:

- Los efectos que produce la basura en el medio ambiente.

Medicina:

- Detectar las principales enfermedades que son creadas por la contaminación de la basura.

Métodos de divulgación:

Por medio de carteles, Facebook. Por videos, en la plataforma de la universidad, etc.

Objetivo General:

Concientizar a la población estudiantil del Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta

Jalisco México, para que aprenda a separar la basura y que identifiquen todos los problemas que se producen por no tener esa costumbre.

Planteamiento del problema:



La falta de un relleno sanitario acorde a todo el desecho que produce Puerto Vallarta, es insuficiente, causando lixiviados que provocan la contaminación del mar, erosión del suelo, lo que ocasiona enfermedades (cutáneas, respiratorias, etc.).

En el caso del curso en línea:

Foro: Proyecto Residuos en Puerto Vallarta

En esta semana por equipos prepararan su Proyecto de Difusión de CONCIETIZACION y SENSIBILIZACION a la Comunidad Estudiantil del ITS PV.

4. Obtén información nueva.

Se definió el nombre del proyecto “Problemas ambientales generados por el relleno sanitario de Puerto Vallarta en el manejo de los residuos, una propuesta de solución”.

15

D. Presentación del trabajo final

Se acordó que como producto terminal los alumnos realizarían un cartel, un video, y expondrían los resultados de la investigación en la red social Facebook.

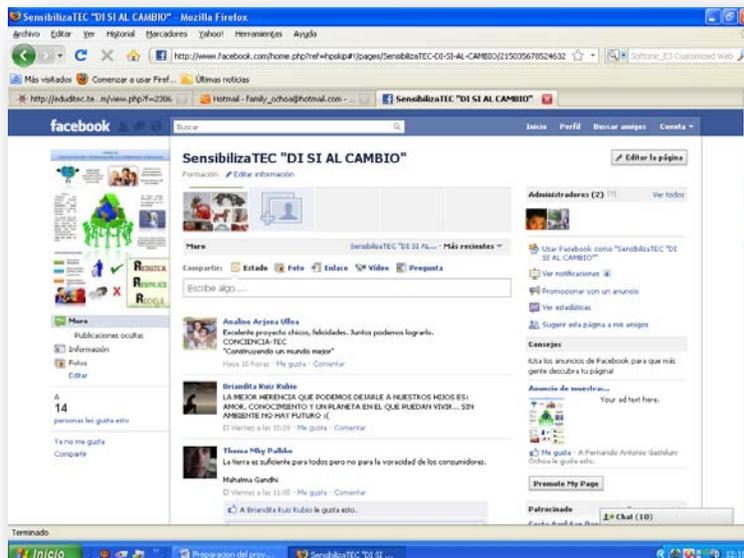




Figura 3

Los resultados fueron expuestos en el **Primer Encuentro de jóvenes por la divulgación de la ciencia** el pasado 10 de junio en el Colegio de Bachilleres del estado de Jalisco Plantel No. 5 “Nueva Santa María” en donde se presentaron y expusieron trabajos relacionados con el fomento de la cultura científica.



Figura 4

16

La organización de dicho encuentro tuvo el apoyo de instituciones como:



Figura 5

E. Evaluación

Se les indico a los alumnos que la evaluación se realizaría de la siguiente forma:

1. Presentación por equipos sobre la investigación realizada del tema, objetivo y/o meta que les haya tocado.



2. Realizar un resumen general con toda la información recolectada por los equipos. Este resumen debe ser realizado por cada uno de los equipos de investigación.
3. Realizar un resumen individual del trabajo que se obtuvo del punto anterior, éste podría ser disminuido ampliado con información nueva.
4. Una presentación en Power Point del resumen individual.
5. Una coevaluación de los integrantes del equipo.

El desarrollo del proyecto a sido muy motivador en ambas modalidades, sorprendiendo en algunos casos, tanto las preguntas que se plantean sobre el como resolver y atacar el problema de los residuos, como las propuestas y formas de vincular el proyecto con la comunidad Vallartense, haciendo uso de carteles, trípticos, la TV y las Tecnologías de Información y Comunicación, principalmente de las redes sociales Facebook y la plataforma de la escuela, dejando para una segunda instancia la radio.

17

Referencias

- Castaño González, E., Cuello Gijón, A., Gutiérrez Luna, N., Rivero García, A., Sampredro Villasán, C., & Emilio, S. R. (2005). *Educación y Cultura Científica*. Andalucía.
- Dirección General de Desarrollo Curricular. (2006). *Reforma de la Educación Secundaria. Fundamentación Curricular. Ciencias*. México D. F.: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.
- Jonassen, D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje.



Periodismo y divulgación: ¿La misma cosa?¹

Discutiendo la profesionalización del periodismo de ciencia en México

Cecilia Rosen
aceciliarosen@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Durante décadas, los comunicadores de la ciencia en México han llamado a gobiernos, universidades, científicos y a los medios de comunicación a incluir la información científica en la agenda pública. Comúnmente, esta petición se hace bajo el argumento de que la ciencia debe ser *apreciada* por el público (con un previo entendimiento) para que posteriormente se sitúe como una prioridad nacional para los tomadores de decisiones. Idealmente, la ciencia debería recibir más financiamiento público; y se debería reconocer su potencial para resolver los problemas económicos y sociales del país a través de su integración en las políticas públicas.

En este contexto, la divulgación de la ciencia debería ser reconocida como una profesión capaz de llegar a las grandes audiencias y de concientizar al público de la importancia social, cultural y económica de la ciencia a la población en general, que desconoce el impacto que la ciencia tiene en sus vidas (Tonda et al, 2002).

En este sentido, los medios tienen un papel relevante que jugar, siendo capaces de diseminar de manera efectiva el conocimiento científico y con el poder de llegar a grandes audiencias que son de otro modo inalcanzables.

Sin embargo, la práctica del periodismo, así como los principios éticos y profesionales que la guían, y lo que los divulgadores de la ciencia entienden por divulgación, pueden ser



contradictorios. Si la esencia de la divulgación es la de transmitir el conocimiento a audiencias no especializadas haciéndolo accesible a la vez que se alienta su apreciación cultural e incluso se busca cumplir un papel educativo a veces, vale la pena preguntarse, ¿Qué tan transferibles son estos objetivos al *ethos* del periodismo profesional?

Con este trabajo no pretendo hacer una crítica al modelo de comunicación de la ciencia prevalente en México (y de hecho si existe o no un 'modelo' es discutible por sí mismo), sino abrir el debate en torno a si –y de ser así, por qué-, la inclusión del periodismo de ciencia como una forma de divulgación puede ser problemáticaⁱⁱ. ¿Pueden las barreras poco claras entre una y otra pueden afectar la profesionalización del periodismo de ciencia de algún modo, por ejemplo?

Para explorar esta pregunta empezaré por revisar la definición que los practicantes utilizan de divulgación de la ciencia y la contrastaré con los elementos atribuidos a la práctica profesional del periodismo, para preguntarme qué tan pertinente resulta el considerar al periodismo de ciencia una forma de divulgación.

Para entender qué constituye la **identidad profesional de los periodistas de ciencia**, este trabajo explora las normas, valores y prácticas periodísticas vistas a través de periodistas de ciencia experimentados en México.

Por último se analizan algunos ejemplos de divulgación en los medios de comunicación para abrir la discusión en torno a algunos de los retos que existen hoy en día en el esfuerzo por profesionalizar el periodismo de ciencia.

La divulgación de la ciencia

A diferencia de lo que ocurre en Estados Unidos o en el Reino Unido y algunos países de Europa, donde la comunicación de la ciencia es un área de investigación académica,



en México la discusión del tema se limita a unos pocos académicos, y su estudio involucra un par de instituciones como mucho. La literatura sobre el tema, como consecuencia, es escasa, y las discusiones acerca de la comunicación de la ciencia se restringe al ámbito de las universidades e instituciones de investigación, y raramente está enriquecida por la visión de los periodistas y otros comunicadores en práctica.

A pesar de esto, se han hecho importantes esfuerzos para llevar el tema a la discusión pública. La tarea ha estado encabezada por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, desde la cual se ha buscado alcanzar un acuerdo sobre los propósitos, metas y objetivos que debería perseguir la divulgación.

El 'modelo', aún en construcción, considera al periodismo de ciencia como un 'sub-grupo' o especialidad de lo que más ampliamente se conoce como *divulgación de la ciencia*ⁱⁱⁱ o *divulgación científica*.

Difícilmente hay una sola definición de divulgación de la ciencia en México y, como sucede en otros contextos, la forma en que las definiciones son usadas depende de quién habla y con qué propósito. Una muestra representativa de la diversidad de visiones en torno a la definición se encuentra en la *Antología de la Divulgación de la Ciencia en México* (Tonda et al, 2002) compilada y editada por la DGDC.

Los 44 textos que componen la antología, generalmente escritos en forma de ensayo por autores de las más diversas formaciones, intereses y experiencias, revisan la historia y reflexionan en torno a los retos de la comunicación de la ciencia en el país. La mayoría de ellos coinciden en la necesidad de contar con más comunicación de la ciencia. Algunos aseguran que la divulgación debe ser reconocida como un tema de interés académico, y en ese tenor los divulgadores deben ser considerados profesionales.



La divulgación de la ciencia, según los practicantes, es **cualquier actividad que busca comunicar la ciencia a una audiencia amplia y que no se lleva a cabo entre científicos** (por ejemplo a través de artículos científicos, conferencias científicas, reportes técnicos, etc.). Esta definición puede incluir, explícita o implícitamente, al periodismo –y las noticias sobre ciencia- junto con las formas expositivas de la comunicación de la ciencia como las exposiciones en museos, los libros y revistas científicas, y las conferencias de divulgación para audiencias no-especializadas.

La definición de Carmen Sánchez Mora, investigadora de la DGDC, puede considerarse representativa de lo que la comunidad considera divulgación de la ciencia:

...la **divulgación**^{iv} de la ciencia es una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos **públicos voluntarios**, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible^v.

El divulgador, dice Sánchez, ‘...necesita tener una cultura científica; debe usar cualquiera de los canales de comunicación; y debe **recrear** el conocimiento’ (Sánchez-Mora 2002: p. 306; las negritas son mías). La divulgación tiene el compromiso ético de ‘...apelar a las preocupaciones y sentimientos de la gente para hacerla participar de dos valores fundamentales: el conocimiento racional y el pensamiento crítico como formas de liberación humana’ (p. 307).

Los objetivos de la divulgación son, según Sánchez, el subvertir al poder, democratizar el conocimiento, enfatizar la importancia de la ciencia, generar vocación científica, llenar los vacíos del sistema educativo formal, mantener al público informado, mejorar la calidad de vida, combatir el fanatismo y humanizar la ciencia (p. 307).



Guadalupe Zamarrón (1994) señala el rol de las actividades de divulgación de hacer accesible la ciencia al público poco familiarizado con ella algo ‘...urgente, dado que ofrecen la posibilidad de contribuir, en un periodo corto de tiempo, a aumentar el nivel de la educación pública, a desarrollar un ambiente propicio para la gestación de nuevos científicos y a introducir ciencia nacional y universal en la cultura general de la población (Zamarrón 1994: p. 180).

La divulgación de la ciencia también es vista como una actividad que promueve la apreciación cultural de la ciencia. Martín Bonfil, divulgador que publica una columna de opinión semanal en *Milenio*, asegura que el último requisito de cualquier producto de divulgación es ser interesante: ‘La divulgación de la ciencia, concebida desde una perspectiva cultural, aspira menos a educar que a promover la *apreciación* por la ciencia del mismo modo que, por ejemplo, es promovida la apreciación del arte (Bonfil 2002: p. 38; italics are mine).

En respuesta a las definiciones ‘normativas’ o prescriptivas de la divulgación, Bonfil argumenta que los divulgadores tienen sus propios ‘derechos’ cuando comunican ciencia, incluyendo: el derecho a hablar de temas que no son nuevos; a no mencionar todos los detalles de un tema; a cultivar el género que consideren más apropiado; el derecho a equivocarse; y el de ser reconocidos como parte de la comunidad científica (Bonfil, 2002).

Las bases del periodismo

Para contrastar lo que los divulgadores mexicanos entienden por divulgación con el trabajo desarrollado por los periodistas, revisaré algunos elementos atribuidos a los medios. Además de cumplir con el rol de ‘el cuarto poder’ y el de ‘watchdog’ o ‘perro



guardián' del gobierno en representación de los ciudadanos, el trabajo periodístico en los medios debe ser llevado a cabo por profesionales desinteresados cuya deber principal es el de 'desarrollar la experiencia necesaria y el conocimiento y habilidades para describir, evaluar e investigar al gobierno en representación del gobernado' (Russel 2010: p. 154).

Bill Kovach y Tom Rosenstiel (Kovach & Rosenstiel 2007) proponen 10 elementos del periodismo, que incluyen su obligación con la verdad; la independencia de los periodistas de las fuentes que cubren; el rol del periodismo como un monitor independiente del poder; la verificación como esencia de la práctica periodística, y el periodismo como un foro público para la crítica pública y el compromiso (pp. 5-6).

Si las tres metas del periodismo son formar, informar y entretener, dice Fernández Bayo (1988), 'la divulgación apenas si cubre la primera, ocasionalmente logra la tercera, pero rara vez cumple con la segunda' (p. 57).

Luis Estrada, reconocido divulgador de la ciencia en México, ha dicho que la mayoría de las actividades de divulgación que se llevan a cabo en el país son hechas por los propios investigadores, 'de manera que es natural que la mayoría de los temas que son divulgados estén relacionados con la investigación básica y con los intereses de los investigadores, así como su presentación deriva de la experiencia como maestros' (Estrada 2002: pp. 147-49).

Manuel Hernando Calvo piensa que cuando se trata de divulgar el conocimiento, el periodista debe convertirse en un educador, pero eso no quiere decir que él o ella deba dejar de lado la fundamental tarea de informar. 'En periodismo, la información viene antes que cualquier otra misión social, cultural o educativa' (Calvo 1999: p. 163-64).

A partir de las reflexiones de estos y otros autores, presento a continuación una tabla donde se exponen las diferencias principales entre periodismo y divulgación:



TABLA 1. **PERIODISMO Y DIVULGACIÓN**

	PERIODISMO	DIVULGACIÓN
Objetivos	<p>Informar al público respondiendo 5 preguntas: qué, dónde, cuándo, cómo y por qué. Función social de 'vigilancia' a través de la verificación de la información y el reporteo independiente.</p>	<p>Recrear 'fielmente' el conocimiento promoviendo la apreciación por la ciencia. Generar vocaciones por la ciencia, llenar los vacíos en la educación formal y 'humanizar' la ciencia. Resaltar el valor de la ciencia para la sociedad.</p>
Fuentes	<p>Artículos científicos, libros, conferencias y cualquier material que pueda ser utilizado para asegurar la credibilidad de la información y verificar los datos.</p>	<p>La fuente de información puede ser el propio científico o divulgador, y no es obligatorio incluir una voz independiente y externa.</p>
Narrativa	<p>La mayoría de la veces es en tercera persona y las voces predominantes son las fuentes consultadas. Excepto por el género de opinión, se usa la tercera persona.</p>	<p>La narración puede realizarse en primera persona y a veces en segunda, pero en general no hay restricciones en cuanto a quién narra la historia.</p>
Estilo	<p>Sigue estrictamente los géneros periodísticos establecidos para contar la historia: noticia, reportaje, crónica, columna de opinión, etc.</p>	<p>El estilo es completamente libre y no sigue, comúnmente, reglas establecidas. Cuando participan en los medios de comunicación, los divulgadores generalmente usan el género de opinión.</p>
Canal de comunicación	<p>Necesariamente se usan los medios masivos de comunicación.</p>	<p>Generalmente se usan exposiciones, conferencias, revistas y libros, documentales, etc.</p>
Periodicidad	<p>En las noticias, el tiempo es fundamental y lo novedoso es un valor fundamental, junto con otros valores periodísticos como la controversia, el hallazgo y la proximidad.</p>	<p>No tiene una periodicidad determinada y los valores noticiosos rara vez prevalecen.</p>



Perfil profesional	El reportero no tiene que contar con una formación científica, y generalmente se valora su habilidad para encontrar y narrar historias.	Los divulgadores, en muchos casos, tienen una formación científica, especialmente si el tema que tratan es de su especialidad. Muchas veces los divulgadores comunican ciencia y mantienen su carrera como investigadores.
---------------------------	---	--

Las distinciones tienen que ver no sólo con la forma en que se comunica el mensaje a un público, sino, más relevante, el propósito y objetivos que se persiguen al comunicarlo.

El periodismo responde a los intereses públicos, y tiene la responsabilidad de informar al público acerca de los asuntos que lo afectan oportunamente, y siguiendo reglas normas y valores que rigen la tarde periodística, y que no son necesariamente esperados en el caso de la divulgación, cuyos objetivos están más cercano a la recreación del conocimiento o la promoción del valor cultural, económico y social de la ciencia. Idealmente, el periodismo debe presentar los acontecimientos científicos de manera 'balanceada' o imparcial, buscando la 'verdad' a través de la verificación independiente y rigurosa de la información.

Una de las críticas que se han hecho a la forma de practicar el periodismo de ciencia es que, como pasa con otras fuentes periodísticas, los reporteros de ciencia tienden a permanecer muy cerca de sus fuentes, manteniendo lazos que les impiden 'enfocarse lo suficiente en los intereses de la audiencia pero demasiado en los de sus fuentes' (Russel 2010: p. 199).

Valores, normas y prácticas en el periodismo de ciencia

Para analizar por qué la prensa británica cubre la fuente científica del modo en que lo hace, Anders Hansen llevó a cabo un estudio, en 1994, que consistió en entrevistar a periodistas especializados y con experiencia. Sus preguntas tenían como objetivo



documentar las prácticas periodísticas, rutinas, valores profesionales y actitudes de estos reporteros.

El hallazgo principal del estudio es que estos periodistas, sin importar cuán especializados estén, comparten muchas de las características de reporteros especializados en otros temas: ‘La clave fundamental para entender el trabajo de los especialistas es reconocer que son, en sus prácticas y creencias, primero periodistas y después especialistas’. (Hansen 1994: p. 111)

Hansen concluye que los periodistas crean una serie de rutinas que tienen como objetivo el asegurar la credibilidad en lo que reportean, y que como en otras áreas del periodismo, su manera de lidiar con el gran flujo de información que lleva a las redacciones está guiada por los mismos conceptos de novedad que aplican en otras áreas del periodismo (p. 130).

Siguiendo el trabajo de Hansen se llevaron a cabo entrevistas individuales telefónicas con tres periodistas de ciencia mexicanos con una amplia trayectoria: Antimio Cruz, Arturo Barba y Javier Cruz-Mena. Las preguntas realizadas buscaron documentar sus antecedentes profesionales, sus motivaciones para hacer periodismo de ciencia y sus opiniones sobre las diferencias de su profesión con la de divulgación de la ciencia. También se los cuestionó sobre los valores y criterios que siguen para cubrir periodísticamente un hecho científico.

Los tres periodistas, a pesar de mostrar diferencias en cuanto a las motivaciones de su trabajo y los estándares de calidad que deben guiar la práctica periodística, mostraron marcadas coincidencias en cuanto a las diferencias entre el trabajo de un divulgador y el realizado por un periodista de ciencia.

Arturo Barba, por ejemplo, dijo que son diferentes porque el periodismo “no habla



positiva ni negativamente de nadie, y debe cubrir una misma información con diferentes puntos de vista”. El periodista debe comunicar obedeciendo las características de los géneros periodísticos, y eso restringe el trabajo: “En Mexico, los divulgadores [de ciencia] son aquellos que hablan positivamente de la ciencia sin necesariamente tener una noción de la coyuntura en mente. Al divulgador no le interesa tanto la coyuntura ni las necesidades informativas del público.

Antimio Cruz también ve la divulgación como una actividad que busca promover la ciencia, y que tiene diferentes reglas que el periodismo, “apelando más a los sentimientos de las personas” y sin tener que responder al marco temporal:

‘Creo que la forma en que los divulgadores estructuran su discurso es similar a un continuo aplauso a la ciencia; una especie de constante celebración de la ciencia, siendo muchas veces poco críticos de los usos negativos que se pueden hacer de ella. Siento que ellos son muy *fans* de la ciencia, y yo no me siento así...Muchas veces los divulgadores están tan enfocados en convencer a la gente de cuán importante es la ciencia, que no perciben es sólo una forma de conocimiento, y no lo es todo”.

Sobre las diferencias en la forma de contar las historias comenta Javier Cruz:

“Uno podría argumentar que el trabajo es el mismo: ambos necesitamos acudir a las fuentes originales, entender la ciencia y crear una narrativa de la ciencia que se entendió, ya sea que tu producto final sea periodismo o divulgación. Pero cuando empiezas a crear la narración, empiezas a pasar cosas en el trabajo periodístico; cosas que no ocurren en la divulgación. Lo primero que ocurre es que dejas de ser la voz principal; y ésta es ofrecida por otros, por los hechos, por las ideas, por los investigadores que asociaron esas ideas e investigaron esos hechos. Yo [como periodista] sólo estoy contribuyendo con una narración profunda, literalmente, mientras que los divulgadores no hacen eso”.



“La práctica del periodismo requiere independencia, libertad e imparcialidad, incluso ante la ciencia. De otro modo, el periodista pierde su tesoro más preciado: su credibilidad”, concluye Barba.

Divulgación en los medios

La falta de periodistas de ciencia en el país, y el interés de la comunidad de divulgadores de la ciencia por ganar más espacios en los medios masivos de comunicación podría explicar el hecho de que una gran parte de lo que se publica en los medios, y cuyo contenido es elaborado en México, está hecho por divulgadores, y no por periodistas. A continuación se presentan algunos ejemplos que ilustran lo anterior. Para el análisis –que puede leerse completo en la tesina que da origen a este trabajo- elegí productos que 1) fueron elaborados por fuentes externas al medio de comunicación; 2) cuya autoría corresponde a científicos o divulgadores de la ciencia o; 3) que tienen alguna de las características atribuidas a la divulgación descritas en la Tabla 1.

1) ‘Proyecto UNAM’ en *El Universal*

Desde 2002, la Dirección General de Comunicación Social de la UNAM (DGCS) publica un suplemento semanal en el periódico *El Universal*, llamado ‘[Proyecto UNAM](#)’. Un análisis de 10 ejemplares publicados entre 2007 y 2010 arrojó que:

- Los artículos son monotemáticos y generalmente hablan de proyectos llevados a cabo o financiados por la UNAM.
- Todos los artículos citan a una persona, que usualmente es el científico que encabeza la investigación mencionada.
- El tono de los artículos es en todos los casos ‘positivo’ en torno a los desarrollos mencionados, como es de esperarse de un producto de difusión.



2) 'UNAMirada a la ciencia' en *La Prensa*

El tabloide *La Prensa* publica cada jueves desde 2005 '[UNAMirada a la ciencia](#)', una página dedicada a promover, igual que 'Proyecto UNAM', los desarrollos realizados por la UNAM en materia de investigación. De acuerdo con su sitio web, la meta de la publicación es demistificar a los científicos y aumentar el nivel de concientización de la población sobre las contribuciones y beneficios generados por el aparato científico. La autoría no es del todo claro, pero al final de cada texto aparece una fuente, que comúnmente es el científico encargado del estudio o investigación al cual se refiere el artículo.

- El tono de los artículos, otra vez, es positivo hacia la ciencia y los científicos. Generalmente introduce el tema en forma de problema, y después menciona algún grupo de la UNAM que ha trabajado para generar una solución.

3) 'Investigación y Desarrollo' en *La Jornada*

['Investigación y Desarrollo'](#) (Invdes), es un suplemento insertado en *La Jornada* el último jueves de cada mes, y su extensión va de las 7 a las 11 páginas. Es editado por la empresa mexicana Consultoría en Prensa y Comunicación. El suplemento se publica desde 1992 con el objetivo de 'acercar a la sociedad información de actualidad sobre investigaciones y desarrollos que tienen lugar en México en materia de ciencia, tecnología, innovación, salud y medio ambiente' (Invdes, 2010).

Es un caso interesante porque a diferencia de los otros dos suplementos, éste dice ser imparcial sobre la forma en que reporta la ciencia: su slogan es 'Periodismo en Ciencia, Tecnología e Innovación'. Además, el año pasado lanzó una agencia de noticias, 'Agencia ID', que envía artículos a medios mexicanos todos los días. El análisis de 5 muestras permitió hacer algunas observaciones:



- El tema recurrente es el vínculo entre la academia y la industria respecto a la ciencia y la tecnología. A veces los artículos son escritos por periodistas independientes, y otras veces por uno o ambos de sus dos periodistas, o por investigadores externos.

- La fuente de financiamiento del suplemento no es del todo clara, y la relación entre el contenido y los anuncios podrían indicar que al menos una parte del contenido está 'auspiciado' por instituciones científicas públicas o privadas. Arturo Barba afirma que Invdes 'no publica una línea que no ha sido pagada por el CONACYT y otros organismos', aunque él dice que no podría probarlo. "No sé qué los describe mejor: si venden sus noticias o si su espacio es pagado para publicar supuestas noticias".

- Algunos de los anuncios en el suplemento ciertamente sugieren un vínculo entre el contenido y los patrocinadores. En "Las patentes, ¿para qué?" (Febrero de 2008), por ejemplo, hay un anuncio por la Asociación de Directores de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (ADIAT), junto con un artículo de opinión de uno de sus miembros. Pero es cierto también de otras instituciones que se mencionan en los artículos, como la UNAM, el CINVESTAV-IPN y el FCCyT.

Más allá del tema del financiamiento, es verdad que también algunas de sus características la hacen diferente de los suplementos periodísticos habituales. Al igual que en los otros dos suplementos de la UNAM, éste también destaca el valor de la ciencia para la sociedad, en particular a través de la innovación, la comercialización y el desarrollo económico. Muchos de los artículos hablan de las innovaciones que están a punto de ser comercializada



Conclusiones y discusión

La cobertura mediática de los temas de ciencia es escasa en México, y una gran parte del contenido es producido por agencias de noticias extranjeras. Esto, junto con la falta de reporteros especializados y la inexistencia de secciones de ciencia, entre otros factores, permiten ver que el periodismo de ciencia en el país no cuenta aún con una estructura que permita que se le considere profesional. Sin que sea algo negativo *per se*, puede afirmarse que la ausencia de espacios para reporteros de ciencia sumado a la oferta de los divulgadores que publican gratuitamente contenidos de ciencia, no ayudan para que el periodismo de ciencia encuentre un lugar más relevante en los medios mexicanos. El análisis descrito con anterioridad abre preguntas como: ¿Están estos suplementos ayudando a impulsar el periodismo de ciencia en el país?; ¿Cómo afecta la presencia de productos de la divulgación en los medios a la práctica del periodismo de ciencia? Aunque el aumento de contenidos científicos nacionales en los medios de comunicación es en sí mismo algo positivo, habría que cuestionarse hasta qué punto el ser confundido o etiquetado como un producto periodístico cuando no lo es puede afectar la profesionalización.

Hasta ahora se ha hecho poco trabajo por entender cómo y por quién es practicado el periodismo de ciencia en el país, y esto es crucial si quieren proponerse parámetros de calidad para la ciencia en los medios, así como para proponer un perfil de formación profesional para los periodistas que quieren cubrir esta fuente de información.

Los límites poco claros entre divulgación y periodismo sugieren otras preguntas y retos para la consolidación de la comunicación de la ciencia en México. Algunos divulgadores han dicho, por ejemplo, que las universidades, gobierno y asociaciones deberían incrementar su presupuesto para las actividades de divulgación^{vi}. ¿Deberíamos incluir al



periodismo de ciencia en este esquema? ¿No perdería la práctica periodística independencia?

Cualquier intento por mejorar el periodismo de ciencia en México, hacia la conformación de un 'modelo' para la práctica de la comunicación de la ciencia, tendrá que tener en cuenta que el ejercicio del periodismo, como cualquier otra forma de comunicación de la ciencia, sigue las reglas, normas, prácticas y convenciones de dicha disciplina, por encima de todo.

BIBLIOGRAFÍA

- Anaya, R. (2002) La función democrática del periodismo científico. En Tonda, J. et al (eds.) *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México, DGDC, UNAM. pp. 13-19.
- Bauer, M.W. & Bucchi, M. (eds.) (2007) *Journalism, science and society: science communication between news and public relations*. London, Routledge.
- Bauer, M.W. and Gregory, J. (2007) From journalism to corporate communication in the post-war. In: Bauer, M. W. and Bucchi, M. (eds.) *Journalism, science and society: science communication between news and public relations*. London, Routledge. pp. 33-51.
- Berger, R. C. & Steven, H. C. (1987) *Handbook of communication science*. Beverly Hills, Sage publications.
- Beyer-Ruiz, M.E. & Hernández García, C. (2009) *La divulgación de las ciencias. La Enciclopedia de las Ciencias y la Tecnología en México* [En Línea], UAM, Disponible en:
http://www.izt.uam.mx/cosmosecm/DIVULGACION_DE_LAS_CIENCIAS.html
[Acceso: Agosto 10, 2010]
- Bonfil, M. (2002) Los derechos del divulgador. En Tonda, J. et al (eds.) *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México, DGDC, UNAM pp. 38-43.
- Bucchi, M. (1998) *Science and the media: alternative routes in scientific communication*. London, Routledge.



— (2002) *LA CIENCIA DEL PERIODISMO DE CIENCIA*.

- Dunwoody, S. (2004) How valuable is formal science training to science journalists? *Comunicação e Sociedade*, 6 (1), 75-87.
- — (1992) The challenge for scholars of popularized science communication: explaining ourselves. *PUBLIC UNDERSTANDING OF SCIENCE*, 1, 11-14.
- Estrada, L. (2002) *La divulgación de la ciencia*. En Tonda, J. et al (eds.) *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México, DGDC, UNAM. pp. 138-151.
- Fernández Bayo, I. (1988) *Periodismo científico: algo más que divulgar*. *Política científica*, December (15), 57-58.
- Ferrer Escalona, A. (2004) *Periodismo científico y desarrollo. Una mirada desde América Latina*. Venezuela, Ediciones del Rectorado, Universidad de los Andes.
- Gregory J. & Miller S. (1998) *Science in public: Communication Culture, and Credibility*. New York, Plenum Press.
- Hansen, A. (1994) Journalistic practices and science reporting in the British press. *Public Understanding of Science*, 3 (2), 111-134.
- Hargreaves, I. & Ferguson, G. (2000) *Who's misunderstanding whom?* London, Economic & Social Research Council.
- Hilgartner, S. (1990) The Dominant View of Popularization: Conceptual Problems, Political Uses. *Social Studies of Science*, 20 (3), 519-539.
- Holliman, R. et al (eds.) (2009) *Investigating Science Communication in the Information Age*. Oxford, Oxford University Press/The Open University.
- — (2009) *Practising Science Communication in the Information Age*. Oxford, Oxford University Press/The Open University.
- Irwin, A. & Michael, M. (2003) *Science, social theory and public knowledge*. Maidenhead, Open University Press.
- Kovach, B. & Rosenstiel, T. (2007) *The Elements of Journalism. What newspeople should know and the public should expect*. New York, Crown Publishers.
- Laclette, Juan Pedro (2009) La ciencia, la tecnología y la innovación como noticia: los retos de la comunicación pública. [Presentación] Acapulco, Guerrero, 22 Mayo.



- Lewenstein B. (1992) The meaning of 'public understanding of science' in the United States after World War II. *Public Understanding of science* 1 (1), 45-48.
- Lewenstein, B. (1995) Science and the Media. In Sheila J. et al (eds.) *Handbook of Science and Technology Studies*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage, pp. 343-359.
- Lock Simon, J. (2008) *Lost in Translations: Discourses, Boundaries and Legitimacy in the Public Understanding of Science*. Ph.D. UCL University.
- Lozano, M. y C. Sánchez-Mora (eds.) (2008) *Evaluando la comunicación de la ciencia: Una perspectiva latinoamericana*. [En línea] México, CYTED, AECI and DGDC-UNAM. Disponible en: http://ocyt.org.co/html/archivosProyectos/Capitulo_Daza.pdf [Accessado: 27 Julio, 2010]
- Massarani, L. et al (2007) Growing, but foreign source dependent. Science coverage in Latin America. In Bauer, M. W. & Bucchi, M. (eds.) *Journalism, science and society: science communication between news and public relations*. London, Routledge, pp. 71-78.
- Massarani L. & Ildeu de Castro, M. (2004) Popularisation of Science: Historical Perspectives and Dilemmas. *Quark*, 32, 75-79.
- Meyers, G. (2003) Discourse studies of scientific popularization: questioning the boundaries. *Discourse Studies* 5 (2), 265-279.
- Nelkin D. (1986) *Selling Science: How the Press Covers Science and Technology*. New York, W:H Freeman and Company.
- Riva Palacio, R. (1998) *Más allá de los límites. Ensayos para un nuevo periodismo*. México, Fundación Manuel Buendía y Universidad Iberoamericana.
- Rosen-Ferlini, C. (2008) *Análisis de la cobertura periodística del cambio climático en 2001 desde un modelo de funcionalidad. El periodismo de ciencia en la prensa nacional y extranjera*. UNAM.
- Rosen-Ferlini, C. & Cruz-Mena, J. (2008) Climate change and the daily press: Did we miss the point entirely? In: Carvalho, Anabela (ed.) *Communicating Climate Change: Discourses, Mediations and Perceptions*. Braga: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade, Universidade do Minho. [En línea] Disponible en: http://www.lasics.uminho.pt/ojs/index.php/climate_change pp. 110-125.
- Russell, N. (2010) *Communicating science: Professional, Popular, Literary*. New York, Cambridge University Press.
- Sánchez-Mora, A.M. (2002) El bestiario de los divulgadores. En Tonda, J. et al (eds.) *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México, DGDC, UNAM.



pp. 302-308.

- Seymour-Ure, C. (1977) Science and medicine in the press. In O. Boyd-Barret et al (eds.) *Studies on the Press*. London, HMSO, pp. 45-82.
- SEP-Conacyt, AMCCyT (2002) *Evaluación de la Divulgación Científica y Tecnológica en México para elaborar una propuesta de un Plan Nacional para su Desarrollo*. México, Analítica Consultores Asociados SC.
- Stockmayer, Susan M., Gore M. & Bryant, C. (eds.) (2001) *Science communication in theory and practice*. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- Tonda, J. et al (eds.) (2002) *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México, DGDC, UNAM.
- Tagüeña, J. & Cruz-Mena, J. (2008) *Comprensión pública de la ciencia: Divulgación de la Ciencia en la Universidad Nacional Autónoma de México*. *Circunstancia* [En Línea] 6 (15). Disponible en: http://www.ortegaygasset.edu/contenidos.asp?id_d=526 [Accesado 25 Agosto, 2010]
- Zamarrón, G. (1994) Popularizing science in Mexico: An approach. In Schiele, B. *Proceedings of the International Conference When Science Becomes Culture, 1994, 10-13 April, Montreal, Canada*. University of Ottawa Press. pp. 179–203.

18

ⁱ Este trabajo se deriva de la tesina presentada para acreditar la maestría en Comunicación de la Ciencia, y cuyo título original es 'Popularisation and Journalism: The same thing? Discussing the professionalisation of science journalism in Mexico. El trabajo completo está disponible en la página de SOMEDICYT:

http://www.somedicyt.org.mx/tesis_comunicacion.html

ⁱⁱ Las bases de este trabajo se derivan de lo discutido con Javier Cruz, periodista de ciencia y académico de la DGDC, a quien debe atribuirse la insistencia, desde mi punto de vista justísima, de poner a discusión la subordinación del periodismo a la divulgación y de cuestionar el modelo de enseñanza y práctica de comunicación de la ciencia en el país.

ⁱⁱⁱ *Divulgación de la ciencia* se adoptó probablemente del francés *vulgarisation scientifique*. Myers (2003) asegura que el término conlleva un sentido peyorativo porque está comúnmente asociado a la 'visión dominante' de la divulgación de la ciencia, (Hilgartner 1990), según la cual en el curso de 'traducción' de la información científica de un discurso al otro, ésta es simplificada y, peor aún, 'distorsionada'.

^{iv} En México, el término *divulgación* es comúnmente utilizado para nombrar a cualquier actividad de comunicación de la ciencia, aunque en otras latitudes está asociado con la 'popularización' de la ciencia y no



incluye cualquier tipo de comunicación. Como sea, aquí puede entenderse divulgación como equivalente de comunicación de la ciencia.

^v Sánchez Mora, Ana María *Introducción a la comunicación de la ciencia escrita*. Universidad Veracruzana, 2010. p. 24.

^{vi} Juan Tonda, populariser at the DGDC, has proposed to modify the legislation to dedicate 0.1% of the budget for science and technology –that would have to pass from 0.3 to 1% of the IBP- to popularisation activities.



1er Festival Regional de Teatro de Divulgación Científica

César Augusto Avalos Guitar

cavalos@ccytet.gob.mx; avgu77@hotmail.com

Palabras claves: Apropiación, Ciencia, Teatro, Festival, Tabasco.

¿Cómo hacer un festival de teatro de divulgación de la ciencia? ¿Qué grupos presentan obras de teatro de divulgación de la ciencia? ¿Cómo financiar las puestas en escena? ¿Cómo involucrar a otras instituciones en el proyecto? ¿Cómo darle seguimiento? Estas y otras preguntas más, surgen al plantear un Festival Regional de Teatro de Divulgación de la Ciencia, subproyecto del proyecto general de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación desde el Sur.

El Festival a realizarse del 4 al 10 de julio contará con la participación de los estados de Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Veracruz, y Tabasco. Los recursos para el proyecto se obtuvieron a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), mediante el programa del Fondo de Fomento Regional de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, en su convocatoria 2009-01; es coordinado y administrado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET); como parte de la estrategia de las políticas públicas, y fomento de una cultura científica en el estado de Tabasco.

La tarea del CCYTET desde un inició fue “enamorar” a instituciones de los estados de la región sur sureste, para que creyeran el subproyecto, con buenos y malos resultados, que a la larga beneficiaron ciertos aspectos de la organización como enlace con algunos grupos, ministración de la producción de obras, contrato de grupo invitado, y



administración de la logística del Festival; pero sobre todo aprendiendo con aciertos y errores sobre todo lo que conlleva un evento de esta naturaleza.

Palabras claves: Apropiación, Ciencia, Teatro, Festival, Tabasco.

¿Cómo hacer un festival de teatro de divulgación de la ciencia? ¿Qué grupos presentan obras de teatro de divulgación científica? ¿Cómo financiar las puestas en escena? ¿Cómo involucrar a otras instituciones en el proyecto? ¿Cómo dar seguimiento? Estas y otras preguntas, surgen al plantear un Festival de Teatro de Divulgación Científica.

A través de la convocatoria 2009-01 mediante el Fondo de Fomento Regional de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que administra el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET) sometió a consideración el proyecto **Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación desde el Sur**, en el cual, hacia participe a los estados de la región sur-sureste de la república mexicana. Tal proyecto, incluye el 1er Festival de Teatro de Divulgación Científica.

Al obtener los recursos se inició con el proceso administrativo de distribuir los montos necesarios para los estados participantes: Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Veracruz, y Tabasco, a través de sus respectivas instituciones: Consejo de Ciencia y Tecnología de Yucatán, Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología, la Universidad Autónoma del Carmen Campeche, el Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología, y el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco. Tales instituciones controlarían el recurso material, económico y humano para llevar a cabo la tarea de elegir al grupo de teatro, supervisar la elección de las obras, financiar su producción, presentarlas previamente en su estado, y en el Festival.



Tomando en cuenta la disposición del Instituto Estatal de Cultura de Tabasco (IEC) a través de la Red Estatal de Festivales, y considerando la remodelación del Teatro Esperanza iris, con equipo de primera tanto en audio como iluminación, y las necesidades de logística, se eligió como sede al estado de Tabasco; y de acuerdo a disposiciones del teatro se programó del 4 al 10 de julio del año en curso.

A través de la asesoría del IEC, se hizo un listado general de algunos aspectos del grupo, de las obras, e información que servirían para hacer una planeación del presupuesto:

Criterios de selección del grupo

- Consulta
- Trayectoria. (Dossier)
- repertorio
- Calidad artística
- 10 integrantes, máximo. (director, actores, asistentes)

3

Características de las obras propuestas

- Divulgación científica.
- Duración: 1 a 1:30 horas, mínimo.
- Narrar un hecho, biografía, etc.
- Género indistinto.
- Dirigido a todo público, especialmente infantil y juvenil.
- Para espacio cerrado. Sede: Teatro ESPERANZA IRIS (escenario Italiano), en Villahermosa, Tabasco.



Seguimiento del montaje

- Visitas a ensayos.
- Reuniones con el director del grupo.
- 3 presentaciones mínimas, antes del festival.

Responsabilidad de los estados

- Financiamiento del grupo para montaje.
- Financiamiento para 3 presentaciones de la obra (publicidad, espacio, etc.)
- Traslado del grupo a la sede del Festival, y retorno al lugar de origen (estado participante).
- El monto de administración por los estados, se destinará para los gastos previo y posterior, a la presentación del grupo estatal en el Festival.
- El estado sede (Tabasco), se encargará del hospedaje, alimentación, y transporte en la ciudad, así como los requerimientos técnicos estipulados en la lista de requisitos, que se detalla al final del documento.
- El Instituto Estatal de Cultura de Tabasco a través de La Red Estatal de Festivales, se encargará de la operación del Festival: Coordinación de llegadas y salidas de cada grupo, alimentación y hospedaje a los grupos, y brindar facilidades para el montaje y presentación de cada



función, excepto en materia de producción, ya que cada espectáculo debe traer completa su escenografía, vestuario y utilería.

Esta información está contemplada en un cuestionario que maneja el IEC para sus muestras de teatro, para la coordinación de sus eventos, y en el que se anexa la disposición técnica del teatro. Los formatos se enviaron a los enlaces de cada estado.

Para la selección de grupos en el caso Tabasco, el IEC propuso a un grupo de teatro con vasta experiencia por sus premios y participaciones a nivel estatal y nacional. La elección en otros estados fue similar. En el caso de Chiapas, la propuesta para las instituciones no fue del todo atractiva, por lo que el CCYTET seleccionó un grupo que ha participado regularmente en las muestras regionales, representando a dicho estado. En el caso de Yucatán, el Consejo Estatal lanzó una convocatoria para seleccionar al grupo y la obra participante.

Tomando en consideración la necesidad de mostrar una obra con grupo de trayectoria en el teatro de divulgación científica el CCYTET invitó a participar al grupo Cientifik Teatro del Distrito Federal, quienes se presentan regularmente en el teatro del Museo Universum, con la obra Circo, Maroma, y Burbujas.

Con las obras ya montadas y tomando en cuenta que la mayoría de las producciones contaban con información lo más cercana posible a los aspectos de escenografía e iluminación, el IEC nuevamente corroboró los datos con el cuestionario de Red Estatal de Festivales, y en el que se pudieron conocer la cantidad de personas del grupo para reservar habitaciones, alimentación, conocer el rider de luces que necesitaban, entre otros aspectos.



La Red Estatal de Festivales tiene a su cargo personal con amplia experiencia por lo que su estructura y funcionamiento cubre perfectamente aspectos como la logística de llegadas de grupos, coordinación de hospedaje y alimentación, traslado en la ciudad de Villahermosa, y por supuesto, técnicos en audio e iluminación en la plantilla del teatro. La administración de los recursos financieros fue en su totalidad responsabilidad del CCYTET, y se gestionaron otros aspectos como la publicidad y promoción en prensa, radio, tv, lonas, tarjetas de invitación, carteles, autoparlantes; servicio en el teatro de catering, edecanes, maestro de ceremonia; uniformes; y grabación de las obras como memoria en video y fotográfica.

La tarea del CCYTET desde un inició fue “enamorar” a instituciones de los estados de la región sur sureste, para que creyeran en el subproyecto, con buenos y malos resultados, que a la larga beneficiaron ciertos aspectos de la organización como el enlace con algunos grupos, ministración de la producción de obras, contrato de grupo invitado, y administración de la logística del Festival; pero sobre todo, aprendiendo con aciertos y errores sobre lo que conlleva un evento de esta naturaleza.

Teniendo la planificación de los grupos, el 4 de julio a las 7 de la noche dio inicio el Festival Regional de Teatro de Divulgación Científica, en el teatro Esperanza Iris, de la ciudad de Villahermosa, Tabasco; con la participación de los estados de Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Chiapas, Veracruz, y Tabasco, y como invitado el Distrito Federal.



Programa del 1er Festival Regional de teatro de Divulgación Científica

FECHA	ESTADO	OBRA	GRUPO	PÚBLICO	ASISTENCIA
Lunes 4 de julio	Invitado	Circo, maroma y burbujas	Cientifik TEATRO	Niños y Jóvenes	420
Martes 5 de julio	Chiapas	<i>Edison</i> : el sonido y la luz	Confines Teatro	Adolescentes y adultos	400
Miércoles 6 de julio	Campeche	El Chat	Farsa	Niños y Jóvenes	400
Jueves 7 de julio	Yucatán	El Chico Cibernético	Grupo Arpa Mérida	Niños y Jóvenes	395
Viernes 8 de julio	Quintana Roo	¿Quién soy?	Tablas Arte Escénico	Niños y jóvenes	333
Sábado 9 de julio	Veracruz	CON CIENCIA CLARA	CAP TEATRO	Adolescentes y adultos	311
Domingo 9 de julio	Tabasco	Oxígeno	Ejército de Liberación Neuronal	Adolescentes y adultos	227

7

La asistencia al festival se mantuvo en promedio de 350 personas, en su mayoría niños. Aunque se realizó un registro fotográfico y de video, no se previó un mecanismo para las opiniones del público, sin embargo, los comentarios de algunos padres de familia fue favorable, y sobre todo que esperan que la organización de este tipo de eventos se repita. Por parte de los grupos teatrales, consideraron la experiencia como única, por el trabajo que se realizó en cuanto a la investigación de los textos y la realización de los guiones, así como el montaje mismo. Señalaron que fue gratificante llevar este tipo de información a un público como el infantil, adolescentes y adultos. Se realizó un cuestionario con preguntas abiertas dirigido a los grupos participantes, en el que se contemplan aspectos del trabajo de divulgación científica y el montaje:



1. ¿Qué significó para ustedes combinar el teatro con la ciencia?
2. ¿Es la primera vez que realizan una puesta en escena de divulgación científica?
3. ¿Qué representó esta experiencia?
4. ¿Tuvieron oportunidad de intercambiar experiencias con actores o directores de otras compañías?
5. ¿Cuál fue la experiencia para la selección de los materiales, el texto o la actuación?
6. ¿Qué observaron en la reacción del público hacia este tipo de puestas en escena o espectáculos teatrales bajo la línea de divulgación científica?

8

Los medios utilizados para la publicidad que dieron resultados fueron la spots en TV y radio, prensa, entrevistas; y dejando medios de apoyo como los tickets de cortesía, las lonas en zonas de la ciudad, carteles y perifoneo.

Se registraron algunas eventualidades que se pudieron resolver como ciertos aspectos técnicos en audio y proyección de video en algunos grupos; y hospedajes de personal no contemplados.

La propuesta de este proyecto es dar seguimiento a lo ganado en este 1er Festival Regional de Teatro de Divulgación Científica, tal vez si el CONACYT continúe financiando a través de sus convocatorias aspectos de apropiación social de la ciencia, o buscar la manera de unificar criterios en cada estado participante y consolidar una estrategia financiera que nos permita año con año, mantener una propuesta teatral en materia de



divulgación científica. La intención es que se pueda replicar esta experiencia en otras regiones, y en un futuro tener el 1er Festival Nacional de Teatro de Divulgación Científica.





Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología en Uruguay. La Interdisciplina en la integración de lo individual y lo institucional.

Autores:

Rocío Ramírez, Claudio Martínez

clau@fcien.edu.uy

Palabras clave: Uruguay, divulgación, institucionalización, interdisciplina, formación

1

Objetivos de la presentación

En el presente texto pretendemos enfatizar la necesidad de comunicar, divulgar y reinterpretar la ciencia moderna, queremos mostrar y manifestar que cada una de las actividades individuales de divulgación, comunicación, periodismo, e incluso educación no formal de la ciencia y la tecnología presentadas, contribuyen al esparcimiento y la generación de la cultura científica.

Pero además, las acciones puntuales son los pilares de lo que hoy constituyen proyectos colectivos e interdisciplinarios de comunicación científica, muchos de ellos institucionales, y pretendemos que sean el sustento coherente de un futuro postgrado a nivel Universitario.



Introducción

En Uruguay está creciendo el número de iniciativas de divulgación científica. Sin embargo, resultan insuficientes frente a una realidad donde el conocimiento científico y su vertiginoso desarrollo imponen nuevas formas de vida. A esto se suma el hecho de que a grandes rasgos, en nuestro país y el mundo entero la mayor parte de la población desconoce nociones básicas de ciencia, incluso sobre temáticas que afectan su vida cotidiana. Y hoy la ciencia es parte absoluta de la cultura.

El conocimiento científico influye sobre nuestras condiciones de vida y podemos decir que en general, vivimos más y mejor que en cualquier otra época (a pesar de grandes diferencias entre la calidad de vida de las poblaciones de diferentes zonas del mundo, y aun dentro de cada país) (Sutz, 2007). Sin embargo, los avances en la materia y sus aplicaciones médicas, tecnológicas, comunicacionales, no siempre redundan en beneficios; incluso traen aparejados grandes riesgos planetarios, que se suman a las desigualdades mencionadas.

Es este contexto, paralelo al desarrollo de la ciencia y la tecnología se ha constatado una importante falta de lo hoy se llama cultura científica, junto con un desinterés general (Polino et al., 2004; ANII, 2008). Esto incluye el nivel de conocimientos científicos en sí mismo, la cantidad y calidad de aportes que la ciencia realiza a la cultura, y la conciencia de la sociedad del riesgo que traen aparejados. (Beck, 1986)

Existe por lo tanto un vacío en cuanto al saber público de uno de los pilares de nuestra civilización. Este representa un “hueco cultural” a llenar, ya que las sociedades modernas dependen cada vez más de servicios, bienes y productos resultantes de la



aplicación del conocimiento científico y tecnológico. Por ello es cada vez más necesario que todos los ciudadanos alcancen un criterio fundamentado a la hora de consumir, y puedan manejar herramientas de análisis, incluso para poder participar en la toma de decisiones en consultas públicas.

Es un deber social desde el mundo de la ciencia y los medios de comunicación, pero también desde las intuiciones educativas y los propios gobiernos de estados o naciones, el democratizar el conocimiento científico, componente fundamental de una Educación para el Desarrollo.

La ciencia es pilar de la cultura contemporánea como forma de conocer, crear y modificar el mundo, pero también como parte de la cultura, que aporta valor y gozo intelectual, y en definitiva, enriquece nuestra calidad de vida. (Bonfil Olivera, 2004; Wagensberg, 2007)

De lo Individual...

Uno de los primeros intentos por acercar la ciencia a la población uruguaya puede ser adjudicados al filósofo Carlos Vaz Ferreira (1872-1958), al que siguió el biólogo Clemente Estable (1894-1976), pero cuyas obras divulgativas quedaron plasmadas en libros hoy casi desconocidos (ver Nota 1). Ya en la última década, varios académicos retomaron esta tarea en forma individual, con una serie iniciativas originales, que apelan a diferentes formatos e incluyen propuestas que difuminan las fronteras entre ciencia y arte.

A sabiendas de que no es ventajoso en la currícula, varios investigadores y docentes universitarios han apostado por invertir su valioso tiempo y encontrado recursos para contribuir a la cultura científica de nuestro país. Estos esfuerzos van desde un



innumerable conjunto de charlas, conferencias y talleres realizados en el marco de la semana oficial de la ciencia, pero también la producción y participación activa en programas de televisión y radio, mini documentales, ciclos de café científico, notas de prensa y formatos de comunicación novedosos como Pecha Kucha (2).

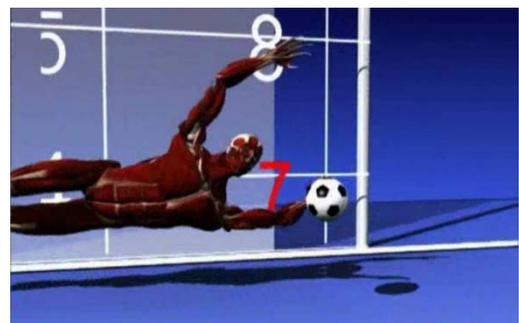
Ejemplos notorios y exitosos los representan las diversas iniciativas de divulgación como los Cafés Científicos (algunos interactivos y adaptados al medio), organizados y algunos dictados por Ernesto Blanco (físico, hoy guionista y protagonista del programa de TV “La física de los superhéroes” (<http://multiverseros.com/sf/episodios>), las investigaciones pedagógicas y comunicativas de Omar Gil (matemático) autor y actor de la obra de teatro de divulgación matemática “Primos entre sí”, las propuestas de Richard Fariña (paleontólogo), por ej. su reciente “Ciencia Celeste” -en alusión al color de la camiseta de la selección uruguaya de fútbol y donde expone su línea de investigación acerca de la ciencia de rematar penaltys!-, entre otros (3).

4

A estos se suman varios proyectos recientes, financiados en forma institucional por el programa “Apoyo a Programas y Proyectos de Popularización de la CTI” de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII, www.anii.org.uy). Algunos de estos proyectos son ejecutados en forma casi personal, otros por grupos que pertenecen a otras instituciones.

... a lo Institucional

La creación de la ANII en 2005 significó un cambio importante en las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Uruguay. Su objetivo



principal es coordinar y articular las actividades del gobierno vinculadas a éstas tres áreas, y orientarlas hacia el desarrollo nacional. Dentro de su accionar está el fomentar



actividades de popularización científica -“aquellas propuestas de diversa naturaleza y modalidad de implementación-, que demuestren un alcance relevante en distintos tipos de poblaciones objetivo, en relación al significado de la CTI para el desarrollo del país”.

Se han financiado cerca de diez propuestas anuales (que pueden consultarse en: <http://www.anii.org.uy/web/proyectos-beneficiarios-transferencia-ccyt/POP>). Algunos ejemplos concretos de proyectos apoyados fueron mencionados anteriormente, y ver además (4).

Finalmente los autores de este trabajo, Rocío Ramírez (bióloga, profesora, divulgadora) y Claudio Martínez (biólogo molecular) hemos contribuido con la organización -y participación docente- de cursos de introducción a la comunicación científica en la Universidad (además de realizar comunicación escrita y oral de la ciencia en diversos medios; artículos en varios medios de prensa, audiciones en programas radiales, conferencias en cafés científicos, Pecha Kucha).

Hasta hace pocos años, casi la única institución que promocionaba la cultura científica en Uruguay era el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (actual Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología, DICYT, <http://www.dicyt.gub.uy/index>), dependiente del Ministerio de Educación de Cultura. Hoy la DICYT continúa desarrollando varias actividades, de las cuales vale destacar la promoción del concurso nacional de Clubes de Ciencia -desde hace más de 25 años-, y desde el 2006, la coordinación de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología (www.semancyt.org.uy). Esta idea se originó en Francia a comienzos de los 90 y hoy se desarrolla en distintas regiones del mundo, con objetivos diversos pero un común denominador: acercar el conocimiento científico a la



comunidad.

En Uruguay, la semanacyt tiene lugar durante el mes de mayo y las actividades abarcan desde jornadas de puertas abiertas en institutos de investigación, hasta conferencias, talleres, exposiciones, concursos. Cerca de 200 conferenciantes (en su mayoría científicos, técnicos y docentes) visitan institutos de enseñanza primaria, secundaria, de formación docente, entre otros.

La semanacyt es muy importante pues representa una de las primeras instancias que nuclea esfuerzos individuales en materia de divulgación científica, y además, es organizada en conjunto por un gran número de instituciones (5)



23 al 29 de Mayo

SEMANA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



6

Los resultados de las ediciones hasta hoy son más que satisfactorios e indican la paradójica demanda de este tipo de actividad por parte de la sociedad, así como una aparente contradicción con el poco interés por la ciencia antes mencionado. Este fenómeno se ha confirmado por ejemplo en Europa, en los estudios de percepción pública de la ciencia (Eurobarómetro, 2008) así como la relación “poco interés, alto nivel de confianza en los investigadores”.

En los últimos años, han surgido en Uruguay nuevas figuras que hasta el día de hoy han colaboran y promueven la democratización del conocimiento científico. Una de ellas fue la conformación de la Sociedad Uruguaya para el Progreso de la Ciencia y la Tecnología (SUPCYT, www.supcyt.org.uy) en el año 2005, que desde el inicio apoya la difusión y comunicación pública de la ciencia.



Otro hito que significó un cambio importante en el panorama científico-tecnológico del país en los últimos años, fue la creación de una figura gubernamental en la materia: el Gabinete Ministerial de Innovación (6). Es en este marco que se creó la ANII.

Con respecto a la Universidad de la República (UdelaR, www.universidad.edu.uy), aun no existen unidades de comunicación con apoyo específico a proyectos de divulgación científica ni departamentos de prensa que funcionen como intermediarios entre los investigadores y los medios. Sin embargo, cada facultad colabora con la popularización del conocimiento a su manera, la mayoría de las veces asociado a actividades dentro de la llamada "Extensión Universitaria", una de sus tres funciones básicas -en su concepción moderna y latinoamericanista-. A pesar de que vigente el debate acerca de si la divulgación científica es Extensión o no; en este trabajo la entendemos en forma abarcativa como "vinculación con el medio" (7) (<http://extension.fcien.edu.uy/>).

Así, tomando la extensión como parte esencial de la vinculación entre la Academia y la Sociedad, en la UdelaR se han impartido distintos cursos que pretenden promover la comunicación científica y destacar la necesidad de colaborar en el proceso de democratización del conocimiento.

Desde el 2005, tres servicios universitarios (Facultades de Ciencias, Comunicaciones y Química) han ofrecido formación básica y curricular desde su propia perspectiva, pero con el objetivo común de brindar herramientas básicas para la comunicación social de la ciencia.



Todos incluyen en sus programas un espacio para la reflexión; el de Facultad de Ciencias (8) sobre los materiales de divulgación existentes y la necesidad de desarrollar otros nuevos y mejores, el de la Facultad de Química (9) ahonda en la comprensión de los procesos de aprendizaje y su relación con la comunicación, y por último, el curso de la Licenciatura en Comunicación (10) tiene un enfoque epistemológico fundamental. Estas iniciativas representan visiones y experiencias de gran valor; cada uno de los enfoques cubre los distintos aspectos vinculados a la generación, enseñanza y comunicación del conocimiento científico, y son la materia prima de futuros cursos de mayor contenido y calidad, con miras a la formación de un postgrado en la materia.

Ya en el 2010, estos tres esfuerzos confluyeron en la organización de un curso interservicios: "Presentación y contextualización de algunos hechos científicos y su divulgación a través de los medios", realizado en el novísimo Espacio Interdisciplinario de la UdelaR (www.ei.ur.edu.uy). Esta experiencia fue realmente enriquecedora y es un precedente para el actual proyecto 2011: formalizar un diplomado en comunicación de la ciencia y la tecnología.

La idea general de este postgrado surge de la suma de inquietudes personales, y pretende ser una plataforma para que los futuros comunicadores logren primero ellos mismos, ampliar y profundizar su visión social de la ciencia y la tecnología, situada en un contexto político, económico y cultural determinado.

Al mismo tiempo, es necesario desarrollar habilidades específicas; la comunicación de la ciencia no es una tarea sencilla. La complejidad de muchos



contenidos puede superar incluso a un lector entrenado e interesado, y lo contrario, las simplificaciones o uso inadecuado de metáforas pueden generar críticas y descreimiento por parte de la academia.

Una correcta comunicación de la ciencia, que sea rigurosa y entendible a la vez, requiere de investigación, entrenamiento y creatividad, pero también de un nivel básico de conocimientos que en general carecen los periodistas o comunicadores no especializados.

La divulgación y popularización de la ciencia -la verdadera extensión y generación de cultura científica- necesita además, que la transmisión sea a la vez atractiva y entretenida, que genere entusiasmo, gozo, pasión por saber y comprender cada vez más la realidad. Y es una tarea que realmente pocos pueden realizar, quizás “un don” de unos pocos.

9

Reflexiones finales

Intentamos entonces establecer caminos en el sinuoso pasaje de la comunicación entre el mundo científico y el mundo vulgar, cotidiano. Consideramos que es necesario formalizar enfoques teóricos y estrategias didácticas y al respecto, más aun en el marco de elaborar un postgrado en el tema.

A la hora de nuclear iniciativas en torno a la divulgación científica, un buen punto de partida sería establecer la forma en que se va describir la naturaleza de ciencia y su devenir, así como su percepción pública. Hay un punto clave que suele dejarse de lado o darse por sentado, y es la cuestión de qué se entiende comúnmente por ciencia. Es prioritario conocer qué ideas tiene el público en general sobre qué es y qué se hace en ciencia (ver por ejemplo Chalmers, 1990)



Llegamos al punto que intentamos mostrar y defender en este análisis, y es la necesidad de crear un postgrado que sea interdisciplinario, pero con fundamentos y lineamientos sólidos. Debemos apostar a la interdisciplinariedad real, una conjunción integral de las partes, un grupo de trabajo interactivo con valores, fundamentos y objetivos lo más comunes posibles.

Para que no se convierta en una colección de conferencias y experiencias dispares e individuales, la futura curricularización de un diplomado en comunicación científica debería nuclear esfuerzos sobre un hilo conductor, con visiones comunes sobre el estado y las relaciones CTI en Uruguay, y con una base teórica que enmarque la pretendida generación de cultura científica.

Para establecer un marco conceptual y de trabajo, en la organización de los cursos deberían participar especialistas de varias ramas de las ciencias sociales además de las ciencias “duras” y el periodismo y la comunicación. Luego se podrán incluir asignaturas imprescindibles, que logren transmisión de este marco: una visión crítica de la sociedad del conocimiento -y del riesgo- que incluya todos los actores y las forzantes de una realidad científico tecnológica basada cada vez más en la innovación, y por ende, gobernada cada vez más por las leyes del sistema político y económico predominante.

Notas

(1) Ver por ejemplo: Vaz Ferreira, C., "Sobre enseñanza de la filosofía", *Lecciones de pedagogía y cuestiones de enseñanza* Vol. 2, (Obras vol. XV). Montevideo : CRROU, 1963.

Vaz Ferreira, C., "Enseñanza de las ciencias experimentales", *Inéditos, Suplemento*,



(Obras vol. XXI). Montevideo : CRROU, 1963.

Clemente Estable (1928) "La Cultura Científica del Maestro en la Reforma de la Enseñanza".

Publicación Imparcial, Montevideo, 18 de Junio.

(2) Pecha Kucha es un evento cultural que apunta a difundir ideas, proyectos y experiencias. Iniciativa de origen japonés (*pecha kucha* significa *cuchicheo*), se realiza en más de 400 ciudades y en Montevideo se han llevado a cabo seis ediciones. El formato



de la presentación es exponer el tema elegido a través de 20 imágenes cada una proyectada durante 20 segundos, lo que da un total de 6 min, 40 seg., <http://pechakuchamontevideo.org/>

(3) Otros ejemplos destacados son los de Mariana Pereyra (nanotecnologías) con su programa de TV "Iqqd" (Lo Que Queda Demostrado) y Gonzalo Tancredi, director del Observatorio Astronómico Los Molinos -donde se desarrollan varias actividades y proyectos de divulgación- (oalm.astronomia.edu.uy).

(4) Algunos ejemplos destacados de proyectos financiados en los últimos años por la ANII son:

¿Qué es? (en dos ediciones 2009 y 2010). Proyecto institucional del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), de postgrados universitarios en Biología, Física, Informática, Matemática y Química. Participó el autor de este trabajo.

<http://www.pedeciba.edu.uy/QueEs/indice.html>



EL UNIVERSO EN TU CIUDAD (I Y II), PLANETARIO MÓVIL KAPPA CRUCIS. DESDE EL 2005 SE DESARROLLA EL PROGRAMA EL UNIVERSO EN TU ESCUELA, Y DESDE EL 2009 EL UNIVERSO EN TU CIUDAD, QUE PRETENDE LLEGAR CON EL PLANETARIO MÓVIL KAPPA CRUCIS A TODA CIUDAD DEL URUGUAY DE MÁS DE MIL HABITANTES. [HTTP://WWW.KAPPACRUCIS.COM.UY/PLANETARIO/PLANETARIO%20DIGITAL.HTM](http://www.kappacrucis.com.uy/planetario/planetario%20digital.htm)

TEATRO Y MATEMÁTICA (2011). OMAR GIL, RESPONSABLE; PARTICIPAN LOS AUTORES DE ESTE TRABAJO. FACULTAD DE INGENIERÍA - UDELAR. [HTTP://TEATROYMATEMATICA.BLOGSPOT.COM](http://teatroymatematica.blogspot.com); GRUPO DE FACEBOOK: [/HTTPS://WWW.FACEBOOK.COM/HOME.PHP?SK=GROUP_200816406605237&AP=1](https://www.facebook.com/home.php?sk=group_200816406605237&ap=1)



12

LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA EN LA CULTURA MODERNA, A 150 AÑOS DE PUBLICACIÓN DE “EL ORIGEN DE LAS ESPECIES”. (2009). RESPONSABLE: ENRIQUE LESSA. [HTTP://EVOLUCION.FCIEN.EDU.UY/EVOLUCION-CULTURA/POPULARIZACION/INDEX.PHP?PG=SOBRE_DARWIN](http://evolucion.fcien.edu.uy/evolucion-cultura/popularizacion/index.php?pg=sobre_darwin)

1ER FESTIVAL DE CINE CIENTÍFICO DEL URUGUAY. (2010). FUNDACIÓN POLO MERCOSUR, EN COLABORACIÓN CON EL INSTITUTO PASTEUR DE MONTEVIDEO Y LA ALIANZA FRANCESA. [HTTP://POLOMERCOSUR.ORG/FESTIVAL/](http://polomercosur.org/festival/)



2009 AÑO INTERNACIONAL DE LA ASTRONOMÍA.



[HTTP://WWW.ASTRONOMIA2009.ORG.UY/AIA/INDEX.HTML](http://www.ASTRONOMIA2009.ORG.UY/AIA/INDEX.HTML)

23ª FERIA NACIONAL DE CLUBES DE CIENCIA. (2009)

[HTTP://WWW.DICYT.GUB.UY/INDEX.PHP?OPTION=CO](http://www.DICYT.GUB.UY/INDEX.PHP?OPTION=CO)

M

[_CONTENT&TASK=VIEW&ID=360&ITEMID=92](#)

CIENCIA VIVA PARA TODOS.

[HTTP://CIENCIAVIVA.FCIEN.EDU.UY](http://CIENCIAVIVA.FCIEN.EDU.UY)



DE LOS FÓSILES DE TU DEPARTAMENTO A LOS FÓSILES DE URUGUAY:
UNA PROPUESTA DE DIFUSIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA EN
NUESTRO TERRITORIO. (2010) FACULTAD DE CIENCIAS, UDELAR.
[HTTP://CUENCAS.FCIEN.EDU.UY/FOSILESURUGUAY.HTML](http://CUENCAS.FCIEN.EDU.UY/FOSILESURUGUAY.HTML)

LQQD. (2009-2010). RESPONSABLES: WALTER CRIVOCAPICH, MARIANA
PEREYRA. CINCO TEMPORADAS EN TELEVISIÓN NACIONAL DE URUGUAY



(TNU). PARTICIPÓ COMO ENTREVISTADO EL AUTOR DE ESTE TRABAJO EN DOS OCASIONES

QUÍMICA D+ (2009) LLEVANDO LA CIENCIA A LA SOCIEDAD.
RESPONSABLES: MARÍA PIA CERDEIRAS, ANA BERTUCHI, MARCELO QUEIROLO. FACULTAD DE QUÍMICA, UDELAR.
[HTTP://WWW.QDM.FQ.EDU.UY/](http://www.qdm.fq.edu.uy/)

SUPERHÉROES DE LA FÍSICA. RESPONSABLE: ERNESTO BLANCO.
[HTTP://MULTIVERSEOS.COM/SF](http://MULTIVERSEOS.COM/SF).



**SUPERHÉROES
DE LA FÍSICA**



(5) LA ORGANIZACIÓN DE LA SEMANA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA ESTÁ A CARGO DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA A TRAVÉS DE SU PROGRAMA DE POPULARIZACIÓN DE LA CULTURA CIENTÍFICA DE LA DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA (DICYT), LA FACULTAD DE CIENCIAS, LA FACULTAD DE QUÍMICA, INIA (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA), LATU (LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY), CIENCIAVIVA, SUPCYT, IIBCE (INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS CLEMENTE ESTABLE, DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA), ANII Y CENTROS MEC, HABIÉNDOSE INSTRUMENTADO UNA RED NACIONAL DE POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



CON LA INTEGRACIÓN DE TODAS LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS INTERESADAS EN LA TEMÁTICA.

[HTTP://WWW.SEMANACYT.ORG.UY/CMS/INDEX.PHP?FILE=KOP1.PHP](http://www.semanacyt.org.uy/cms/index.php?file=kop1.php)

(6) EL GABINETE MINISTERIAL DE LA INNOVACIÓN ESTÁ FORMADO POR LOS MINISTROS DE EDUCACIÓN Y CULTURA, DE ECONOMÍA Y FINANZAS, INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA, MINISTRO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA, Y DIRECTOR DE LA OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO.

NOTA

(7) EXTENSIÓN ES: "UN PROCESO QUE CONTRIBUYE A LA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO NUEVO VINCULANDO CRÍTICAMENTE EL SABER ACADÉMICO CON EL POPULAR, Y A SU VEZ CONSTITUYENDO UNA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE INTEGRAL". LA EXTENSIÓN OFRECE: "LA POSIBILIDAD DE PROMOVER FORMAS ASOCIATIVAS QUE APORTEN A SUPERAR PROBLEMÁTICAS SIGNIFICATIVAS A NIVEL SOCIAL".
[HTTP://EXTENSION.FCIEN.EDU.UY/](http://extension.fcien.edu.uy/)

(8) LA FACULTAD DE CIENCIAS HA OFRECIDO UNA SERIE DE CURSOS EXTRACURRICULARES DESDE EL AÑO 2006, APUNTANDO A UN PÚBLICO AMPLIO QUE INCLUYE PROFESIONALES DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN, PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA, ALUMNOS DE LA UDELAR Y PÚBLICO EN GENERAL. LOS OBJETIVOS PLANTEADOS FUERON: REFLEXIONAR SOBRE EL ROL DE LA CIENCIA EN LA CULTURA CONTEMPORÁNEA; INTERCAMBIAR ENFOQUES CRÍTICOS Y HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE



DIVULGACIÓN CIENTÍFICA; Y ADQUIRIR HERRAMIENTAS BÁSICAS DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA SERIA Y ACTUALIZADA Y DE COMUNICACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO DESTINADO A DISTINTOS TIPOS DE PÚBLICO. DOCENTES RESPONSABLES: CLAUDIO MARTÍNEZ DEBAT, GONZALO TANCREDI, ROCÍO RAMÍEZ. HAN PARTICIPADO COMO DOCENTES DEL MISMO VARIOS COLEGAS DE LA UDELAR, PERO TAMBIÉN PROFESIONALES DE MEDIOS MASIVOS DE COMUNICACIÓN, GESTORES CIENTÍFICOS, ENTRE OTROS. SE TRABAJÓ SOBRE PRINCIPIOS GENERALES DE DIVUGLACIÓN, EXPOSICIONES DE ESPECIALISTAS, Y ANÁLISIS DE CASOS (TRANSGÉNICOS, CAMBIO CLIMÁTICO, VIDA SINTÉTICA, POR NOMBRAR ALGUNOS POCOS). LA EVALUACIÓN FINAL CONSISTÍA EN PREPARAR UN MATERIAL DE DC EN FORMATO A ELECCIÓN DE CADA GRUPO DE TRABAJO.

16

(9) Cursos de la facultad de Química: "Introducción a la comunicación científica"; opcional desde 2005 para para diversas carreras de dicha Facultad. Docentes Responsables: María Pia Cerdeiras, Ana Bertucci, Marcelo Queirolo. Participa el autor de este trabajo. Sus objetivos son: brindar las herramientas esenciales para aprender a comunicar ciencia de manera efectiva; basar la comunicación en el tipo de audiencia, objetivos, estrategia y retroalimentación; e Intentar comprender el significado de los procesos de aprendizaje. El trabajo final del curso consiste en generar uno de dos posibles productos de divulgación: una página *web* en el portal <http://www.dayinscience.unsw.edu.au/> o un póster a exhibir en Facultad con jornada de discusión.

(8) La Licenciatura en Ciencias de la Comunicación ha ofrecido como propuesta en al año 2008 el curso curricular: "La publicación del conocimiento científico y tecnológico".



Docentes Responsables: Jorge Rasner Eduardo, Álvarez Pedrosian, Ignacio Pardo. Los objetivos del curso fueron: brindar claves para comprender la producción del conocimiento científico; conceptualizar: difusión, divulgación, popularización, alfabetización científica; técnica y aspectos comunicacionales de la divulgación; y pensar, conocer y opinar: el problema de la *doxa* y la democratización del saber.

BIBLIOGRAFÍA

Beck, U. (1986). La sociedad del riesgo. Barcelona, Paidós.

Sutz, J. (2007) "Ciencia, tecnología, innovación e inclusión: una cuestión de agendas" en Ciencia, Tecnología y Vida Cotidiana: Reflexiones y Propuestas del Nodo Sur de la Red POP.

Polino, C., Vaccarezza, L. y Fazio, M. E. (2004). Indicadores de percepción pública de la ciencia. Aplicación de la experiencia RICYT/OEI en la encuesta nacional de Argentina y comparación internacional. *Estado de la ciencia 2003*. Buenos Aires: Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RICYT).

ANII (Agencia Nacional de Investigación e Innovación) (2008). "Encuesta de Percepción Pública sobre Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay. Principales Resultados". ISSN: 1688-5139. http://www.anii.org.uy/indicadores_de_CTI.htm

Bonfil Olivera, M. (2004). La ciencia por gusto. Paidós.

Wagensberg, J. (2007) El gozo intelectual, Tusquets.

Eurobarómetro (2008) "Qualitative Study on the image of science and the research policy of the European Union" accesado en http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/quali/ql_science_en.pdf



López Cerezo J. A. (2007), "Curso de educación para la Cultura Científica", Escuela de Ciencia - Centro de Altos Estudios Universitarios OEI.

Arocena, R. & Sutz J. (2008) "Desigualdad, subdesarrollo y procesos de aprendizaje". NUEVA SOCIEDAD. 193, 46-61.

Cámara Hurtado, M. & López Cerezo, J. A. (2007). Dimensiones de la Cultura Científica - 2006. Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España. Madrid, FECYT. 2007: 41.

Chalmers, A (1990). Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo XXI.



TALLERES DE CIENCIA PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES

Cristina Solano*, Jose Antonio Campos Calderón, Eleonor León Torres, Ascensión Guerrero, Coordinación de Divulgación Científica, Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., Loma del Bosque 115, Lomas del Campestre, León, Gto. csolano@cio.mx

PALABRAS CLAVES Divulgación científica, Ciencias, talleres interactivos, escuelas públicas.

RESUMEN

La coordinación de divulgación científica del Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. (CIO), tienen como fin promover la cultura científica en la sociedad y estimular el interés por la investigación científica principalmente entre niños y jóvenes. Entre las actividades realizadas se encuentra el “Club de Ciencias” dirigido a niños y jóvenes de 5 a 14 años de edad, que funciona mensualmente desde el 2004. Donde se cubren temas científicos de una manera sencilla pero ilustrativa, con el fin de modificar las actitudes de los participantes para aceptar los avances científicos y las actividades de investigación que se realizan en su comunidad. Sin embargo, aun cuando estas actividades no tienen costo para los participantes, están limitadas a que los padres de familia puedan transportar a los niños a nuestras instalaciones.

Para atender esta problemática se realizó el proyecto de talleres para niños y jóvenes en escuelas públicas o privadas de la ciudad de León, que atiende a niños de bajos recursos. Para incrementar la cobertura de la atención se capacitó a estudiantes que tiene el servicio social obligatorio como monitores. En este trabajo se presentan los primeros resultados de este proyecto, que inició en el mes de marzo del presente año.



OBJETIVO

El objetivo de los talleres de ciencia que imparte el CIO es crear conciencia entre los estudiantes de escuelas públicas sobre los beneficios que conlleva el estudio y aplicación de la ciencia formando así una cultura científica entre los niños y jóvenes que les permita aceptar las nuevas tecnologías en su vida y fomentar las vocaciones científicas en los participantes. El objetivo específico de este proyecto es llevar los beneficios de estos talleres de ciencias a estudiantes de escuelas públicas del estado.

INTRODUCCIÓN

El problema de la falta de difusión científica entre los niños y jóvenes de nuestro país requiere de la acción de todos. En México no hay suficientes científicos debido en gran parte a que los jóvenes no reciben el estímulo que haga nacer en ellos el interés por la ciencia. La participación de museos, instituciones educativas e instituciones científicas es crucial para abordar este problema. En esta actividad, la participación de los científicos es muy importante por lo que es necesario incorporarse en cualquier actividad que ayude a incrementar el interés de los jóvenes en la ciencia sin importar que estas actividades se tomen en cuenta para las evaluaciones de estímulos.

2

PROCEDIMIENTO

En este trabajo reporta una extensión del Club de Ciencias para impartir talleres a niños de diferentes escuelas públicas y privadas del municipio enfocándonos principalmente en estudiantes de bajos recursos. Cabe mencionar que, fuera de nuestro programa mensual, ya hemos realizado en nuestra institución talleres a escuelas que lo solicitan así como en eventos realizados por diversas instituciones, Presidencia Municipal,



Feria Nacional del Libro, Explora, Festival del día del niño del Hospital Pablo de Anda, DIF, Semana Nacional de la Ciencia y en la comunidad El Torreón del municipio de Ocampo por ejemplo. Sin embargo, nuestra mayor limitación es que somos un grupo muy reducido de personas.

Para extender el programa de talleres científicos fue necesario encontrar la manera de tener instructores capaces de impartirlos. Por lo que se realizó una invitación a las instituciones que requieran que sus estudiantes, monitores, realicen un servicio social y capacitarlos en el programa.

Al capacitar a los estudiantes se tiene la doble ventaja que los monitores que participen podrán incrementar sus conocimientos científicos.

Las actividades específicas del proyecto fueron:

- Contactar a escuelas públicas o privadas que atiendan a niños de bajos recursos para que nos permitan hacer talleres en sus escuelas.
- Entrenar a estudiantes, monitores, para que entiendan los conceptos físicos y las actividades de cada taller, para que los impartan en las escuelas contactadas.
- Los encargados del buen funcionamiento de estos serán los directores y maestros de las escuelas contactadas. La motivación para los monitores será revalidar el Servicio Social obligatorio. Por lo que se contactarán a las escuelas que tengan este requisito.

3

RESULTADOS

Los resultados reportados corresponden al período de marzo-julio del 2011. El proyecto se inició al aprobarse el apoyo económico del fondo FOMIX del estado de Guanajuato, M0007-2010-2.



Los temas de los talleres científicos se seleccionaron específicamente para que resultara material básico para los monitores participantes. La lista final de estos fue:

- Equilibrio y el Centro de Gravedad
- Tensión superficial, Densidad
- Experimentos que se comen
- Experimentando con láseres
- Color, Cromatografía
- Polímeros
- 3a Ley de Newton
- Ilusiones Ópticas
- Reciclado
- Circuitos Eléctricos
- Origami

4

La convocatoria para la inscripción de monitores dio como resultado la inscripción de 50 estudiantes de preparatoria y 5 de profesional del Tecnológico de Monterrey, campus León y 12 estudiantes del programa de EDUCAFIN. Los estudiantes de preparatoria formaron equipos de 4-6 personas formándose 12 grupos. La mayoría de los estudiantes de licenciatura trabajaron individualmente.

Se realizaron los trámites necesarios para solicitar el permiso a la Secretaría de educación de Guanajuato (SEG) para ingresar a las escuelas primarias. Una vez autorizado la SEG envió un oficio a los directores de las escuelas para que solicitaran los talleres directamente con nosotros.



Se inscribieron 27 escuelas representando 102 grupos de estudiantes de entre 30 y 50 alumnos de 5° y 6° de primaria. Las escuelas cuentan con turnos matutino y vespertino.

La capacitación de los estudiantes fue diferente para los estudiantes de preparatoria. En este se les capacitó para un solo taller. Los estudiantes de licenciatura prepararon al menos 3 talleres diferentes.

En un inicio se requería que cada estudiante, o grupo, presentara 10 talleres a diferentes grupos entre las escuelas inscritas, sin embargo los estudiantes de preparatoria, debido al retraso en la obtención del permiso necesario, solo pudieron impartir un promedio de 4 talleres por equipo, que dependiendo del número de grupos de cada escuela esto implicó trabajar en 2 o 3 escuelas diferentes.

Los estudiantes de licenciatura si pudieron impartir los 10 talleres ya que trabajaron después de sus exámenes finales hasta el final del ciclo académico.

El número total de talleres impartidos fue de 221. El principal problema fue acoplar las actividades de los monitores con las de las escuelas inscritas ya que muchos grupos estuvieron limitados a los turnos vespertinos.

CONCLUSIONES

Los resultados presentados corresponden a 4 meses del primer semestre del presente año. Se tuvieron algunas deficiencias en la organización de los grupos pero estos se pueden corregir fácilmente en el siguiente período gracias a la experiencia adquirida. La respuesta de los directores de las escuelas inscritas fue muy entusiasta así como de los niños atendidos. Los monitores mejoraron su actitud una vez que trabajaron con los niños ya que algunos de ellos no habían tenido esta oportunidad.



FORMATO PARA PRESENTAR TRABAJOS

3 al 7 de octubre, 2011 ● Morelia, Michoacán - México

Talleres de Ciencia para Niños y Adolescentes

Modalidad de presentación: (x) Oral (ponencia) () Cartel (póster)

Línea temática:

(x) Educación no formal en temas de ciencia	
() Museografía y exposiciones de temas de ciencia y tecnología	
() Periodismo de la ciencia	
() Comunicación social de la ciencia e innovación tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> ● Comunicación de la ciencia ● Medios masivos de comunicación de la ciencia (radio, televisión e Internet) ● Modelos de comunicación de la ciencia
() Investigación y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ● Públicos, impacto y evaluación de programas ● Investigación en comunicación de la ciencia
() Profesionalización y vinculación de la divulgación	<ul style="list-style-type: none"> ● Profesionalización de la divulgación ● Redes nacionales e internacionales de comunicación de la ciencia
() Cultura científica y políticas públicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Cultura científica ● Propuestas hacia una política pública en comunicación de la ciencia y la tecnología

1

Datos personales del(los) autor(es):

Nombre del expositor	Cristina Solano
Institución	Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.
Domicilio	Loma del Bosque 115, Lomas del Campestre
Ciudad / estado	León, Guanajuato
C.P. / País	37150 / México
Teléfono	(477) 4414200 ext 129
Fax	(477) 4414209
Correo electrónico	csolano@cio.mx
Nombre de otros autores	Jose Antonio Campos, Eleonor León Torres y Ascensión Guerrero

Miembro SOMEDICyT	(x) Socio () Estudiante asociado () No
--------------------------	--



Datos institucionales:

Nombre de institución	Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.
Programa o centro	Coordinación de Divulgación Científica
Domicilio	Loma del Bosque 115
Ciudad /estado	León / Guanajuato
C.P. / País	37150 / México
Teléfono	(477) 4414200 ext 129
Fax	(477) 4414209
Página Web	www.cio.mx

Equipo de apoyo requerido para la presentación (en caso de mesas de ponencias):

- () Proyector de acetatos (retroproyector) () Proyector de diapositivas (slides)
(x) Proyector de cañón (para PC) (x) Computadora (PC) con Office® 1997-2003
() TV + Video VHS () Otro _____

2

Resumen de la propuesta de presentación:



TALLERES DE CIENCIA PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES

Cristina Solano*, Jose Antonio Campos Calderón, Eleonor León Torres, Ascensión Guerrero, Coordinación de Divulgación Científica, Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., Loma del Bosque 115, Lomas del Campestre, León, Gto. csolano@cio.mx

*Socio Somedicyt

La coordinación de divulgación científica del Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. (CIO), tienen como fin promover la cultura científica en la sociedad y estimular el interés por la investigación científica principalmente entre niños y jóvenes. Entre las actividades realizadas se encuentra el “Club de Ciencias” dirigido a niños y jóvenes de 5 a 14 años de edad, que funciona mensualmente desde el 2004. Donde se cubren temas científicos de una manera sencilla pero ilustrativa, con el fin de modificar las actitudes de los participantes para aceptar los avances científicos y las actividades de investigación que se realizan en su comunidad. Sin embargo, aun cuando estas actividades no tienen costo para los participantes, están limitadas a que los padres de familia puedan transportar a los niños a nuestras instalaciones.

Para atender esta problemática se realizó el proyecto de talleres para niños y jóvenes en escuelas públicas o privadas de la ciudad de León, que atiende a niños de bajos recursos. Para incrementar la cobertura de la atención se capacitó a estudiantes que tiene el servicio social obligatorio como monitores. En este trabajo se presentan los primeros resultados de este proyecto, que inició en el mes de marzo del presente año.

PALABRAS CLAVES Divulgación científica, Ciencias, talleres interactivos, escuelas públicas.



Trabajo en extenso:

TALLERES DE CIENCIA PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES

Cristina Solano*, Jose Antonio Campos Calderón, Eleonor León Torres, Ascensión Guerrero,
Coordinación de Divulgación Científica, Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., Loma del
Bosque 115, Lomas del Campestre, León, Gto. csolano@cio.mx, *Socio Somedicyt.

PALABRAS CLAVES Divulgación científica, Ciencias, talleres interactivos, escuelas públicas.

RESUMEN

La coordinación de divulgación científica del Centro de Investigaciones en Óptica, A. C. (CIO), tienen como fin promover la cultura científica en la sociedad y estimular el interés por la investigación científica principalmente entre niños y jóvenes. Entre las actividades realizadas se encuentra el “Club de Ciencias” dirigido a niños y jóvenes de 5 a 14 años de edad, que funciona mensualmente desde el 2004. Donde se cubren temas científicos de una manera sencilla pero ilustrativa, con el fin de modificar las actitudes de los participantes para aceptar los avances científicos y las actividades de investigación que se realizan en su comunidad. Sin embargo, aun cuando estas actividades no tienen costo para los participantes, están limitadas a que los padres de familia puedan transportar a los niños a nuestras instalaciones.

Para atender esta problemática se realizó el proyecto de talleres para niños y jóvenes en escuelas públicas o privadas de la ciudad de León, que atiende a niños de bajos recursos. Para incrementar la cobertura de la atención se capacitó a estudiantes que tiene el servicio social obligatorio como monitores. En este trabajo se presentan los primeros resultados de este proyecto, que inició en el mes de marzo del presente año.

OBJETIVO



El objetivo de los talleres de ciencia que imparte el CIO es crear conciencia entre los estudiantes de escuelas públicas sobre los beneficios que conlleva el estudio y aplicación de la ciencia formando así una cultura científica entre los niños y jóvenes que les permita aceptar las nuevas tecnologías en su vida y fomentar las vocaciones científicas en los participantes. El objetivo específico de este proyecto es llevar los beneficios de estos talleres de ciencias a estudiantes de escuelas públicas del estado.

INTRODUCCIÓN

El problema de la falta de difusión científica entre los niños y jóvenes de nuestro país requiere de la acción de todos. En México no hay suficientes científicos debido en gran parte a que los jóvenes no reciben el estímulo que haga nacer en ellos el interés por la ciencia. La participación de museos, instituciones educativas e instituciones científicas es crucial para abordar este problema. En esta actividad, la participación de los científicos es muy importante por lo que es necesario incorporarse en cualquier actividad que ayude a incrementar el interés de los jóvenes en la ciencia sin importar que estas actividades se tomen en cuenta para las evaluaciones de estímulos.

5

PROCEDIMIENTO

En este trabajo reporta una extensión del Club de Ciencias para impartir talleres a niños de diferentes escuelas públicas y privadas del municipio enfocándonos principalmente en estudiantes de bajos recursos. Cabe mencionar que, fuera de nuestro programa mensual, ya hemos realizado en nuestra institución talleres a escuelas que lo solicitan así como en eventos realizados por diversas instituciones, Presidencia Municipal, Feria Nacional del Libro, Explora, Festival del día del niño del Hospital Pablo de Anda, DIF, Semana Nacional de la Ciencia y en



la comunidad El Torreón del municipio de Ocampo por ejemplo. Sin embargo, nuestra mayor limitación es que somos un grupo muy reducido de personas.

Para extender el programa de talleres científicos fue necesario encontrar la manera de tener instructores capaces de impartirlos. Por lo que se realizó una invitación a las instituciones que requieran que sus estudiantes, monitores, realicen un servicio social y capacitarlos en el programa.

Al capacitar a los estudiantes se tiene la doble ventaja que los monitores que participen podrán incrementar sus conocimientos científicos.

Las actividades específicas del proyecto fueron:

- Contactar a escuelas públicas o privadas que atiendan a niños de bajos recursos para que nos permitan hacer talleres en sus escuelas.
- Entrenar a estudiantes, monitores, para que entiendan los concepto físicos y las actividades de cada taller, para que los impartan en las escuelas contactadas.
- Los encargados del buen funcionamiento de estos serán los directores y maestros de las escuelas contactadas. La motivación para los monitores será revalidar el Servicio Social obligatorio. Por lo que se contactarán a las escuelas que tengan este requisito.

6

RESULTADOS

Los resultados reportados corresponden al período de marzo-julio del 2011. El proyecto se inicio al aprobarse el apoyo económico del fondo FOMIX del estado de Guanajuato, M0007-2010-2.

Los temas de los talleres científicos se seleccionaron específicamente para que resultara material básico para los monitores participantes. La lista final de estos fue:



- Equilibrio y el Centro de Gravedad
- Tensión superficial, Densidad
- Experimentos que se comen
- Experimentando con láseres
- Color, Cromatografía
- Polímeros
- 3a Ley de Newton
- Ilusiones Ópticas
- Reciclado
- Circuitos Eléctricos
- Origami

7

La convocatoria para la inscripción de monitores dio como resultado la inscripción de 50 estudiantes de preparatoria y 5 de profesional del Tecnológico de Monterrey, campus León y 12 estudiantes del programa de EDUCAFIN. Los estudiantes de preparatoria formaron equipos de 4-6 personas formándose 12 grupos. La mayoría de los estudiantes de licenciatura trabajaron individualmente.

Se realizaron los trámites necesarios para solicitar el permiso a la Secretaría de educación de Guanajuato (SEG) para ingresar a las escuelas primarias. Una vez autorizado la SEG envió un oficio a los directores de las escuelas para que solicitaran los talleres directamente con nosotros.

Se inscribieron 27 escuelas representando 102 grupos de estudiantes de entre 30 y 50 alumnos de 5° y 6° de primaria. Las escuelas cuentan con turnos matutino y vespertino.



La capacitación de los estudiantes fue diferente para los estudiantes de preparatoria. En este se les capacitó para un solo taller. Los estudiantes de licenciatura prepararon al menos 3 talleres diferentes.

En un inicio se requería que cada estudiante, o grupo, presentara 10 talleres a diferentes grupos entre las escuelas inscritas, sin embargo los estudiantes de preparatoria, debido al retraso en la obtención del permiso necesario, solo pudieron impartir un promedio de 4 talleres por equipo, que dependiendo del número de grupos de cada escuela esto implicó trabajar en 2 o 3 escuelas diferentes.

Los estudiantes de licenciatura si pudieron impartir los 10 talleres ya que trabajaron después de sus exámenes finales hasta el final del ciclo académico.

El número total de talleres impartidos fue de 221. El principal problema fue acoplar las actividades de los monitores con las de las escuelas inscritas ya que muchos grupos estuvieron limitados a los turnos vespertinos.

8

CONCLUSIONES

Los resultados presentados corresponden a 4 meses del primer semestre del presente año. Se tuvieron algunas deficiencias en la organización de los grupos pero estos se pueden corregir fácilmente en el siguiente período gracias a la experiencia adquirida. La respuesta de los directores de las escuelas inscritas fue muy entusiasta así como de los niños atendidos. Los monitores mejoraron su actitud una vez que trabajaron con los niños ya que algunos de ellos no habían tenido esta oportunidad.



Resumen curricular

*C. Solano es investigadora titular del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C. en el área de desarrollo de materiales fotosensibles y de la instrumentación necesaria. 35 publicaciones internacionales, dirigido tesis 25 de licenciatura, maestría y doctorado, nivel II del SNI. **Miembro del comité de educación del SPIE.** A partir del 2004 ha coordinado los trabajos de divulgación científica.*



**CAFÉ CIENTIFICO LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR,
A CUATRO AÑOS DE SU EXISTENCIA.**

Cruz del Carmen Juárez Olvera

Palabras claves: café científico, impacto, temas y asistentes

INTRODUCCION

El proyecto Café Científico La Paz, inicio en febrero del 2007, se lleva a cabo de manera ininterrumpida el ultimo martes de cada mes; a la fecha ha incursionado en diferentes restaurantes de la ciudad de La Paz, durante las sesiones se exponen temas de ciencias naturales, ciencias sociales y ciencias exactas. Los invitados provienen de instituciones de investigación y educación superior, así como de la iniciativa privada. La duración de las sesiones es en promedio de 120 minutos, considerando máximo 45 minutos para la exposición del tema y el resto del tiempo se orienta a preguntas y comentarios de los asistentes. Se han desarrollado más de 40 sesiones y en total se han atendido mas de dos mil asistentes a las sesiones, durante cuatro años de existencia del Café Científico.

Cabe destacar que este proyecto no pertenece a ninguna institución gubernamental ni privada, por lo tanto no recibe subsidio de ninguna índole para su operación. A la fecha se ha contado con apoyo de la legislatura del estado de Baja California gestionado por la coordinadora del proyecto a través de la Comisión de Ciencia y Tecnología.

El Proyecto Café Científico, se da a conocer a través de medios electrónicos y por la red social de Facebook y de la página *Café Scientifique* del Reino Unido. Así como por el periódico de mayor circulación en el estado y zona noroeste, a través de estaciones de



radio local y de los órganos de difusión cultural del Gobierno del Estado y del Municipio de La Paz.

ACERCA DE LA TEMATICA:

De los temas que se han abordado en las sesiones del Café Científico, predominan aquellos del área de ciencias naturales, continuando con ciencias sociales y ciencias de la salud y en menor presencia ciencias exactas.

Para ciencias naturales, se han presentado 15 temas, que fueron presentados por investigadores, científicos y académicos del área.

Para ciencias sociales, 9 temas han sido expuestos en el Café Científico. En el rubro de ciencias de la salud, se presentaron 6 temas expuestos por médicos especialistas de la entidad. Para las ciencias exactas se han presentado 3 temas por investigadores del área de matemáticas, física y química.

Cabe señalar que algunos temas expuestos como: “Dulce y Oscuro: El chocolate”, “La química del amor”, “Impacto de la actividad humana en los humedales”, “La vida en un soneto”, “Tejedores de fantasías” y “Conchas y caracoles: dos siglos de desarrollo tecnológico”, pudieran incluirse en dos o más de las categorías antes mencionadas, considerando el contenido de dichas presentaciones.

ACERCA DE LOS PONENTES INVITADOS

En el Café Científico La Paz, han participado académicos e investigadores, locales y de carácter nacional, proveniente de diferentes instituciones de educación superior e investigación, así como entidades gubernamentales y municipal de la entidad como: IPN,



UNAM, Universidad de Guadalajara, UABCS, CIBNOR, Colegio de Bachilleres, SEMARNAT, CONAGUA, Municipio de Los Cabos, Instituto Sudcaliforniano de Cultura e iniciativa privada.

ACERCA DE LOS ASISTENTES

Durante cuatro años del Café Científico, se ha contado con más de dos mil asistentes, cuantificados a través de la lista de asistencia que en cada sesión se distribuye con el propósito de conocer el nombre, ocupación, correo electrónico y conocer el medio a través del que se entero de este proyecto. De cada sesión se tiene una lista de asistencia mediante la cual es posible definir a los asistentes frecuentes y a los que acuden por primera ocasión.

3

Del análisis de las asistencias registradas, se tiene la siguiente información:

- La asistencia promedio es de 60 personas, en cada sesión. De manera extraordinaria se han tenido más de cien asistentes cuando el tema es muy atractivo y en las sesiones de aniversario.
- La edad promedio de los asistentes oscila entre los 18 a los 70 años. En las sesiones infantiles, se ha contado con niños de 5 a 12 años.
- En relación al sexo, se puede mencionar que el femenino predomina en asistencia a las sesiones, pocas han sido las sesiones en donde se tiene una proporción 1:1,



como en las sesiones: “Las cactáceas: unas amigas espinosas” y en “Impacto de la actividad humana en los humedales”.

- Los asistentes generalmente son profesionistas de diversas especialidades, estudiantes, amas de casa, empresarios y ocasionalmente turistas que se encuentran de vacaciones en La Paz, que se enteran por algún medio de comunicación. La proporción es variable de acuerdo al tema.
- De acuerdo a las listas de asistencia, se ha detectado que algunos asistentes al Café Científico, son frecuentes y algunos asiduos asistentes, contabilizando 25 en esta categoría.
- De lo anterior se deduce que en cada sesión hay aproximadamente 35 o más asistentes que acuden esporádicamente o por primera ocasión a las sesiones.

4

ACERCA DE LA DIFUSION DEL CAFÉ CIENTIFICO

Desde su inicio el proyecto Café Científico se dio a conocer a través de la prensa local de mayor distribución en el estado y zona noroeste, por tratarse de un diario afiliado a la OEM.

La radio local, brinda espacio a través de entrevistas con el invitado del mes o con la coordinadora del proyecto. En otras ocasiones se hacen entrevistas telefónicas a fin de dar a conocer el tema a tratar.

Conforme el Café Científico se ha consolidado, el Instituto Sudcaliforniano de Cultura, del Gobierno del Estado, lo difunde en su Gaceta Cultural, órgano informativo de las



actividades culturales que se publica bimensualmente, dando a conocer el tema y la dirección donde se lleva a cabo el Café Científico, con suficiente antelación.

El Municipio de La Paz, a través de la Dirección de Cultura Municipal, brinda promoción a esta actividad a través de la Agenda Cultural del Municipio.

A través de la red social de Facebook, y correo electrónico se tiene impacto ante el público que cuenta con acceso a estos medios de información.

Después de analizar las respuestas de los asistentes al preguntarles como conocieron del Café Científico, las respuestas son: mayormente se enteraron por invitación de un amigo, por correo electrónico o por la red social, en menor cantidad por la radio, la prensa escrita y por los medios culturales de difusión del estado y del municipio.

5

EXISTENCIA Y CONTINUIDAD DEL CAFÉ CIENTIFICO LA PAZ

Este proyecto de acercamiento a la ciencia ha subsistido por la asistencia de los interesados que acuden a cada sesión, por la disposición de los invitados a presentar temas y por el entusiasmo y dedicación de quienes lo organizan.

Cabe destacar que en cada sesión se entrega información inherente al tema, misma que se redacta y edita de acuerdo al ponente invitado, como un trabajo previo a la sesión del café científico del mes. Se cuenta con una manta que promociona esta actividad en el restaurante o local donde se lleva a cabo, se imprime material que identifica cada sesión con el tema y las características del proyecto para quienes acuden por primera ocasión.



Todo lo anterior ha sido posible con el apoyo obtenido de la Legislatura del Estado, a través de la comisión de Ciencia y Tecnología, ya que este proyecto de divulgación de la ciencia no cuenta con apoyo institucional. Eventualmente los propietarios del local apoyan con la impresión de la manta promocional que identifica el evento.

DEL IMPACTO DEL CAFÉ CIENTIFICO EN LA COMUNIDAD

Después de cuatro años de existencia continua de este proyecto de acercamiento a la ciencia, es ahora conocido y reconocido localmente y a nivel nacional, como un proyecto exitoso de divulgación de la ciencia y de fortalecimiento de la cultura científica. La opinión emitida por los asistentes así lo manifiesta en el libro de opiniones y comentarios, en donde se menciona el interés de que esta actividad continúe llevándose a cabo, en algunos casos han solicitado se repita alguna de las charlas y se lleve el Café Científico a otros municipio de Baja California Sur.

6



MUSEO ITINERANTE MARINO (MIM) DE LA COMUNIDAD DE DIVULGADORES DE LA CIENCIA, EN BAJA CALIFORNIA SUR

Biol. Cruz del Carmen Juárez Olvera
Biol. Ma. Del Rocío Pacheco Chávez
Biol. María Emilia Beyer Ruiz

INTRODUCCION

El proyecto Museo Itinerante Marino, surgió de la Comunidad de Divulgadores de la Ciencia en Baja California Sur, desde el 2008. Como una propuesta de acercamiento a las ciencias marinas en espacios públicos, culturales y de esparcimiento durante eventos masivos; así como en planteles educativos y en edificios públicos, por invitación de las autoridades correspondientes. Este proyecto contó con apoyo del Programa de Desarrollo de Cultura Municipal La Paz 2008, en los rubros de Desarrollo Cultural Infantil, Cultural de los jóvenes. El soporte económico provino del Fondo Nacional para la Cultura y las Artes, Gobierno del Estado de B.C.S. y el XIII Ayuntamiento de La Paz.

1

MISION

Llevar el conocimiento de las ciencias marinas a colonias y comunidades en el Municipio de La Paz, B.C.S. promoviendo un acercamiento de los niños y jóvenes hacia la ciencia, a través de actividades lúdicas, ya que la ciencia es **cultura**. Crear material que explique gráficamente la importancia del conocimiento de las ciencias marinas en el desarrollo de una comunidad y la importancia de una cultura en la conservación del ambiente.



VISION

Favorecer el acercamiento de las ciencias marinas a la sociedad, contribuyendo al desarrollo de la cultura científica y con ello a la formación de ciudadanos mejor informados, capaces de tomar decisiones y hacer propuestas que mejoren su calidad de vida. Una comunidad con mejor educación y cultura tiene la capacidad de un mayor desarrollo en su bienestar.

OBJETIVO GENERAL

El Museo Itinerante Marino pretende contribuir a la integración socio-cultural y científica mediante la presentación de colecciones de organismos marinos y equipos de medición marina. La información científica se enfatiza con presentaciones de material impreso como láminas, trípticos, entre otro tipo de material. Este museo móvil tiene la oportunidad de llegar a las distintas zonas urbanas y rurales del Municipio de La Paz, permitiendo así el acceso de niños, jóvenes y público en general que aprecia las exhibiciones con apoyo de los integrantes de la Comunidad Sudcaliforniana de Divulgación de la Ciencia, A.C., egresados del Diplomado en Divulgación de la Ciencia.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Desarrollar y organizar un museo itinerante diseñado para llevar las ciencias marinas a todo el Municipio de La Paz, B.C.S.
- Elaborar material museográfico, fundamentado en conceptos artísticos fotográficos.
- Exhibir colecciones marinas, videos, equipo y realizar charlas de interés científico.
- Fomentar el interés y la curiosidad del visitante por las ciencias marinas en un entorno interactivo.



- Propiciar la conservación y cuidado de los ambientes y animales marinos de la entidad.

ÁREA GEOGRAFICA DEL PROYECTO

Ciudad o Localidad: La Paz

Municipio de La Paz, B.C.S.

ZONA DE EJECUCION

Urbana y Rural dentro del Municipio de La Paz, B.C.S.

ESTRATEGIAS Y MATERIALES

Las colecciones y muestras se exhiben de manera didáctica y accesible a todo público. Se incluyen ejemplares, muestras biológicas, equipos e información adicional. Videos y se organizan talleres lúdicos, que favorecen el acercamiento a las ciencias marinas.

La interacción del científico con el público favorece preguntas y respuestas inherentes a las ciencias marinas, por lo que la divulgación de la ciencia en este Museo Itinerante está basada en el acercamiento del científico con los asistentes. El Museo Itinerante brinda así un foro social para la interacción científico-sociedad.

Colección de peces y conchas de moluscos:

Se muestra una colección de peces y conchas de moluscos, identificados con su nombre común y nombre científico.



Colección de sedimentos de playas:

Se muestran sedimentos provenientes de diferentes playas que permiten apreciar las diferencias de una playa a otra, acompañando esta experiencia con una explicación del proceso de formación y origen de las playas de la entidad.

Equipo oceanográfico:

Se muestran aparatos de medición y dispositivos de muestreo que se utilizan en el mar, generalmente desconocidos para el público en general, se exponen redes para capturar plancton, equipo para medir temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en el agua, entre otros.

Muestras de zooplancton y fitoplancton:

Con apoyo de los microscopios estereoscópicos se presentan muestras de pequeños organismos marinos que constituyen la base de la cadena alimenticia.

Videos sobre temas marinos:

Se proyectan videos con temas relacionados a las ciencias del mar. Algunos de ellos permiten organizar dinámicas grupales con los asistentes.



GRUPO OBJETIVO

Jóvenes, niños y público en general de las colonias comunidades del municipio de La Paz, Baja California Sur. Procurando acceder a comunidades que viven alejadas de la capital y con ello acrecentar la enseñanza científica a la población del Municipio de La Paz.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS Y PARTICIPACION EN EVENTOS:

- 1.- Día mundial del Medio Ambiente, exponiendo las colecciones en el edificio del H.XIII Ayuntamiento los días **viernes 5 y lunes 8 de junio del 2009.**
- 2.-“Torneo Caza y Pesca de Plásticos”, organizado por el H.XIII Ayuntamiento de La Paz, el día **10 de junio del 2009.**
- 3.-Visita al Centro Asistencial de Desarrollo Infantil CADI, Los Olivos, en la Semana Ecológica: Juntos por un Mundo Mejor, **25 de junio del 2009.**
- 4.-Jornada de Integración Social y familiar en la Comunidad del Pescadero, **11 de julio del 2009.**
- 5.-Feria del Nopal y sus sabores en la población de El Centenario, **13 de agosto 2009.**
- 6.-Jornada de Integración Social y familiar en la comunidad de Los Barriles, **15 de agosto 2009.**
- 7.- “Expo ciencias 2009”, en el marco de la 16ª. Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, que coordinó el Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología y la Delegación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, durante los días



jueves 29, viernes 30 y sábado 31 de octubre en la explanada del Kiosco del Malecón.

8.-Festival de la vida marina **20 y 21 de noviembre del 2009.**

9.-Semana nacional de la conservación, **23 al 27 de noviembre del 2009.**

10.-Malecon en Familia, **6 de diciembre 2009, 21 de febrero, 6 marzo, 11 abril 2010.**

14.- Clausura de Proyectos del Programa para el Desarrollo Cultural Municipal, **23 de abril del 2010**, Foro Nómada, La Paz B.C.S.

COMENTARIO FINAL

Durante las presentaciones del Museo Itinerante Marino, fue notable la afluencia de niños, jóvenes y adultos que interesados en las exhibiciones, se acercaron después de invitarles a tener una experiencia cercana con los moluscos y peces que se exhibieron. El público mostró interés y curiosidad por conocer estas especies. Resulta un atractivo utilizar la frase: **“Prohibido No Tocar”**, que invita a tener un acercamiento al material que se expone, invita a preguntar y acercarse a los investigadores para conocer algo más de las especies que habitan en la región de Baja California Sur.

6



Sendero interpretativo como herramienta para el aprovechamiento no extractivo: divulgación de la ciencia y educación ambiental informal. Una propuesta para el Parque Kilómetro 23

Cynthia Marisol Peñaloza Guerrero
cynthiampg@gmail.com yukkury_line@hotmail.com

Palabras clave: Interpretación Ambiental, Divulgación Científica, Educación Informal, ANP, Uso Planificado.

RESUMEN:

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son lugares que generan múltiples beneficios: preservan el ecosistema, su estructura y funciones; promoviendo al mismo tiempo el esparcimiento mediante un uso público planificado. La necesidad de reforzar esta planificación se hace evidente en el caso del Parque Recreativo “Kilómetro 23” que forma parte del Parque Nacional “Insurgente José María Morelos” en el estado de Michoacán, México. Este parque recreativo presenta señales de degradación en la vegetación, la fauna silvestre, el suelo y el paisaje visual. Debido a que parte de esta problemática se relaciona con cuestiones sociales, las herramientas de interpretación, divulgación y educación ambiental informal resultan oportunas en la planificación del uso público. En este sentido, se generó una propuesta de diseño de un sendero interpretativo ambiental autoguiado con paradas informativas. Con la finalidad de generar un servicio de divulgación de la ciencia y de educación ambiental informal mediante la interpretación ambiental que contribuya al aprovechamiento no extractivo organizado.



La propuesta esta delimitada por tres ejes:

- a. Trazado espacial del sendero, que consiste en la elección (mediante una matriz de evaluación) de un sendero existente que presente condiciones óptimas para el senderismo interpretativo.
- b. Tema científico en torno a los servicios ecosistémicos del bosque, elegido en función del sitio y de la audiencia potencial.
- c. Comunicación gráfica-textual del contenido, para alcanzar a un público mayor y no excluir a personas analfabetas.

En el contexto actual de crisis ambiental, este tipo de atractivos resultan útiles para fomentar la revaloración de los sitios naturales.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en México son lugares que generan múltiples beneficios cada vez más reconocidos y valorados: preservan el ecosistema, su estructura y funciones, promoviendo al mismo tiempo el esparcimiento mediante un uso público planificado. Debido a que el óptimo esparcimiento en una ANP depende del grado de conservación del la misma, éstas actividades recreativas deben ser planificadas de manera que sean compatibles con el mantenimiento de la integridad de los ecosistemas del sitio. Para lograr esto se debe buscar realizar actividades de aprovechamiento no extractivo, tales como picnis, apreciación de fauna y flora silvestre, caminatas, etc.

Desafortunadamente, México junto con otros países de América Latina que han desarrollado actividades turísticas como Chile y Bolivia, presentan un patrón de poca planeación turística y el consecuente mal uso de las ANP recreativas. A pesar de que existe una creciente concientización y un mayor conocimiento público sobre la importancia



de las áreas protegidas, este reconocimiento se encuentra a un nivel insuficiente para garantizar la existencia de actitudes y de cultura ambiental necesarias en el mantenimiento de la calidad de las áreas naturales protegidas.

El caso del Parque Recreativo “Kilómetro 23” dentro del Parque Nacional “Insurgente José María Morelos” en el estado de Michoacán es un ejemplo de esta falta de planificación. Éste parque es un destino común en fines de semana para familias de Morelia y sus poblados aledaños, esto por su cercanía y bajo costo de admisión. Lamentablemente presenta algunas señales de degradación en la vegetación, la fauna y el paisaje visual en general, evidenciados con la existencia de especies de plantas características de sitios alterados, la erosión y compactación del suelo (existencia de cárcavas), y la presencia de basura, entre otras. Parte de esta problemática hace posible identificar que existen cuestiones sociales involucradas, por lo que se considera oportuno incorporar herramientas de interpretación, divulgación y educación ambiental informal en la planificación del uso público de este parque.

3

En consecuencia, se recurrió a generar una propuesta de diseño de un sendero interpretativo ambiental (SIA) autoguiado con paradas informativas. Con la que se busca contribuir a generar mayor atractivo para los visitantes al mismo tiempo que se contribuye al aprovechamiento no extractivo más organizado generando servicios de divulgación de la ciencia y de educación ambiental informal mediante la interpretación ambiental.

Cabe mencionar que esta iniciativa del SIA surge con el objetivo de apoyar las decisiones que el ejido toma con respecto al parque recreativo, y toma lugar dentro de una serie de actividades realizadas por el Dr. Diego Pérez-Salicrup del CIEco quien ha trabajado varios años en interacción con el Ejido de Charo. Esta propuesta, además de ser una manera de



regresar el apoyo que ha brindado el Ejido Villa Charo a la UNAM, y de fortalecer la vinculación entre el sector académico y el sector rural y urbano en la localidad, busca ser motivo para desencadenar un interés del ejido en general por ser partícipe de los esfuerzos por disminuir las problemáticas ambientales de la localidad, promoviendo el aprovechamiento no extractivo del bosque del parque recreativo y ser reconocido como tal ante las localidades.

Se decidió proponer un sendero interpretativo ambiental (SIA) porque resulta ser un atractivo multipropósito que puede fomentar el uso planificado del parque y al mismo tiempo, la revaloración de la naturaleza por parte de sus usuarios. Es un medio educativo, recreativo, turístico y de gestión ambiental que ocurre dentro de un espacio físico donde se posibilita la comunicación y el contacto directo del visitante con la naturaleza local. Físicamente, éste espacio consiste en una vereda que se ha mantenido a lo largo del tiempo debido a que existe un tránsito continuo por él, y que cuenta con infraestructura de comunicación estratégica que sirve de apoyo a la recreación del visitante.

En un SIA, la interpretación del lugar natural la efectúa el visitante con ayuda de material o personas guía, mismos que comunican de manera creativa, temática, relevante, organizada y disfrutable, información que ayuda a conectar intelectual y emocionalmente al visitante con los significados del lugar u objeto visitado, para que éste lo aprecie y disfrute. Como consecuencia de esta aproximación directa con la naturaleza, el público disfruta del patrimonio natural y cultural del sitio por experiencia directa: sintiéndolo, comprendiéndolo y, en consecuencia, apreciándolo y contribuyendo a su conservación de alguna u otra manera.

Por estas razones un SIA se puede considerar como:



- ❖ Un instrumento de gestión de un área natural protegida. Porque permite una planificación del tránsito de visitantes dentro del área, y establece un servicio de sensibilización del visitante hacia el cuidado del lugar.
- ❖ Un medio de divulgación *in situ* de información científica ambiental de un área natural específica. Esto siempre y cuando se realice una interpretación efectiva, es decir, que la información científica ambiental (fundamentada en una buena investigación) sea comunicada en suficientes mensajes claros y breves de manera que el visitante la entienda correctamente.
- ❖ Un lugar idóneo para proyectos de educación ambiental informal que respondan directamente a la problemática ambiental. Primero a través de la comprensión de los fenómenos y problemáticas ambientales (interpretación pura), para luego apuntalar los conocimientos que permitan la solución, prevención, y la sensibilización de estos.

5

La propuesta del SIA en el Parque Recreativo Km. 23 se construyó siguiendo el esquema de planificación interpretativa de Morales-Miranda (2009). Y se considera que es de carácter integral debido a que tres ejes la delimitan:

- a. **Elección del sendero.** Realizada a partir de una matriz de evaluación especialmente diseñada por expertos en el tema para determinar el nivel de aptitud de cada sendero existente para fungir como SIA. Así se eligió el sendero que aparentemente presentaba más condiciones óptimas tanto en el aspecto estético como en el de seguridad de tránsito y facilidad de mantenimiento para fungir como SIA. Toda la información necesaria para esta evaluación debió obtenerse en campo, además de



que se generó previamente un croquis georeferenciado del Parque Recreativo Km. 23.

b. Contenido planificado y basado en información científica, elegido en base a una identificación de la audiencia potencial y de los atractivos del parque.

Se inventariaron los atractivos interpretativos del sendero y se registró su ubicación espacial en el croquis. La audiencia se identificó previamente por Solórzano (2005), en donde estableció que la unidad de visita más común eran las familias morelianas jóvenes de cinco integrantes en promedio. Con una visita de entrada por salida los fines de semana. Con conocimiento bajo sobre los beneficios que genera el bosque y los aprovecha la sociedad humana. Y con intereses recreativos y deportivos principalmente.

Debido a que la audiencia carecía de información en torno a los servicios ecosistémicos directos brindados por los bosques cercanos a sus localidades, y los atractivos abarcaban diferentes elementos de la naturaleza e incluso problemáticas ambientales muy evidentes y que se involucraban con la provisión de dichos beneficios, se optó por que el tema del SIA abarcara los beneficios obtenidos del bosque y las problemáticas entorno a éstos.

La manera en que se plasma la información científica en los materiales interpretativos trata de vincular al bosque con valores universales como la vitalidad y la salud humana. Este acercamiento se justifica en un modelo desarrollado por instructores de interpretación en conjunto con el Servicio de Parques Nacionales de los Estados Unidos de América. El modelo de conexiones tangible-intangible y conceptos



universales (TIU: “Tangible/Intangible Linkages and Universal Concepts Model”) es útil para construir mensajes interpretativos que generen vinculaciones inmediatas y duraderas entre el visitante y el lugar visitado. Los conceptos universales son aquellos a los que la mayoría de las personas se pueden relacionar, pero no de la misma forma, por ello aunque sean universales resultan ser relativos a cada persona; algunos ejemplos son: *belleza, libertad, bienestar, coraje*, etcétera. Los recursos tangibles se entienden como las características físicas del lugar, la infraestructura, las cascadas, las formaciones rocosas destacadas, etc., y los recursos intangibles se refieren a eventos del pasado, la gente, las ideas, los valores, etc. Este enfoque reconoce la diversidad de significados e interpretaciones personales que se dan como resultado de la diversidad de contextos, memorias y experiencias personales previas. Y resalta la gran oportunidad que esto presenta en términos de las múltiples oportunidades que se tienen de revelar diferentes significados de un mismo atractivo. De esta manera el material interpretativo tiene la posibilidad de provocar una gran variedad de conexiones personales con el lugar, a diferentes tiempos y en diferentes sentidos (conexiones emocionales, intelectuales, etc.). Así el material interpretativo puede ser diseñado para que sea relevante para muchos visitantes con diferentes niveles de interés. El hecho de que cada visitante genere su propio significado no constituye ningún problema, siempre y cuando se encuentre relacionado con la valoración y el cuidado del recurso.

7

Los productos interpretativos se localizan a lo largo del SIA con longitud y duración aproximada de 1300 metros y 30 minutos respectivamente (las paradas informativas se encuentran registradas en un croquis del sendero). Estos productos consisten en:



- ❖ Dos carteles de servicio (de bienvenida y de despedida)



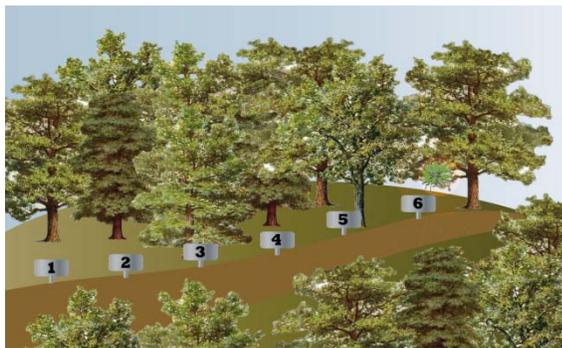
8

- ❖ Un conjunto de trece carteles con temas sobre servicios ambientales





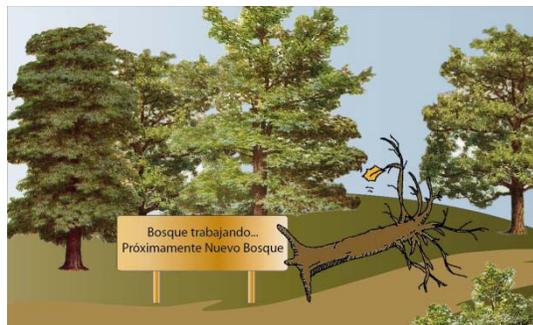
- ❖ Una adivinanza sobre las epífitas expresada a lo largo de seis letreros y que interactúa con el recorrido



- ❖ Un letrero acompañado de un montaje de objetos cotidianos que ejemplifican algunos productos obtenidos a partir de la resina de pino



- ❖ Un letrero auxiliar para un cartel que interactúa con un sitio en donde se ejemplifica la renovación natural de los árboles del bosque.



- ❖ Se generó además un logo y una frase ("el bosque siempre en tu vida") que diera identidad al SIA como atractivo del parque.



c. Comunicación gráfica, privilegiada en la presentación del contenido para alcanzar a un público mayor y no excluir a personas analfabetas.



En los productos interpretativos se pretende establecer una comunicación gráfica con la audiencia. Y el texto en ellos funje como elemento de refuerzo de la idea comunicada. El diseño final de los carteles fue realizado con la ayuda de un ilustrador profesional y una diseñadora de la comunicación gráfica.

Lo anterior se optó por hacerse de tal manera porque se deseaba experimentar con otro medio de comunicación que pudiera resultar más práctico y rápido para el contexto de la propuesta: audiencia potencial con aparentemente poco interés por actividades didácticas y tiempo de visita muy limitado, y el tema elegido para el discurso que presenta relativa dificultad de exponer debido a que comprende procesos no palpables o visibles.

La comunicación visual no se refiere únicamente a la percepción de las cosas sino a un sentido de conocimiento y a una forma de crear significados y mejorar la comprensión. En este sentido, los alcances del texto visual independiente pueden equipararse con los formatos escritos. Cuando los textos visuales están bien resueltos pueden expresar fielmente información científica concreta de forma clara, sencilla y amena, de manera que una persona pueda entender lo que se comunica. Además, las imágenes se procesan rápidamente por las rutas perceptivas de la experiencia directa, a diferencia del lenguaje escrito que debe ser procesado cognitivamente. Los textos visuales tienen una capacidad importante para fijar información en la mente de una persona, y por eso mismo puede generarse un problema. Si no se logra entender perfectamente el modelo mental que se esperaba transmitir, se puede provocar que se fijen modelos, ideas y juicios erróneos que luego serán muy difíciles remover o corregir. Es por eso que como principio precautorio se debe ser modesto e intentar divulgar información científica sencilla y concreta, entre más se quiera explicar mayor será el riesgo de ser malinterpretado por la audiencia.



Además, entre más información se quiera abarcar, es más fácil que el receptor llegue a perder el interés en la comunicación. Es por eso que el discurso que se maneja contiene información a un nivel mínimo a medio de detalle sobre el tema elegido.

d. Propuesta de caseta informativa y evaluación de desempeño del SIA.

Aunado a la propuesta, se abarcan aspectos de infraestructura para el SIA con la propuesta de diseño de una caseta informativa realizada por un diseñador industrial para montar los carteles interpretativos en el sendero, a la que se anexa una breve y aproximada cotización del costo promedio para la zona de Morelia.

Además, esta propuesta adquiere un carácter adaptativo en el tiempo. Es decir, no se considera que se encuentra terminada ni se garantiza el éxito rotundo de la comunicación. Sino que supone que debe afinarse conforme vayan cambiando las necesidades de la localidad y sus actores. Por eso comprende un apartado de recomendaciones sobre algunas herramientas para la evaluación del desempeño del SIA. Algunas de las variables a evaluar son las que proponen algunos expertos en divulgación en México según Marquéz (2002): la cobertura, la pertinencia, la eficiencia comunicativa, el impacto, la calidad de los productos empleados, la calidad del divulgador, la permanencia de la comunicación e incluso la eficiencia económica. De esta manera se busca que la entidad que se haga responsable del SIA en el parque pueda apropiarse plenamente del proyecto y lo modifique y renueve el documento base cada que sea necesario realizar mejoras.



Esta propuesta se ha presentado al ejido administrador del Parque Recreativo Km. 23, el Ejido Villa Charo. Y se encuentra en evaluación por el mismo, durante la próxima asamblea notificarán cuál fue la decisión tomada al respecto.

Este tipo de atractivos resultan pertinentes de impulsar en el contexto actual de crisis ambiental y la necesidad de fomentar una revaloración de los sitios naturales. Esto porque son atractivos que fomentan una aproximación real con las áreas naturales locales y sus problemáticas y consecuencias reales. Generan experiencias vivenciales que se vuelven más significativas para el individuo con el paso del tiempo que aquellas que generadas a través de los medios masivos de comunicación. Además son proyectos compatibles con esquemas de manejo forestal basados en aprovechamientos no extractivos, es decir, en una serie de prácticas de manejo no extractivas estratégicamente articuladas entre sí para propiciar el recurso natural a largo plazo.

13

Referencias Bibliográficas

- Aparicio, R. y García-Mantilla, A. (1986). *Alfabetización audiovisual y enseñanza*. Biblioteca de la Universidad de Guadalajara, [en línea]. Recuperado el 30 de agosto de 2010, de http://mail.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/931/1/Alfabetizacion_audiovisual_y_ensenanza.pdf
- Astudillo-Sánchez, C. (2007). *Diseño e implementación de un programa de educación ambiental en el Parque Sierra Nanchititla, Luvianos, Estado de México*.



Trabajo de grado, Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México.

- Beck, L., y Cable, T. (2002) *The meaning of interpretation*. Journal of Interpretation Research [en línea], N° 1, Vol. 7. Recuperado el 29 de agosto de 2010, de <http://www.interpnet.com/JIR/pdf/v7n1.pdf>
- Documento técnico #25: Manual de Interpretación Ambiental en Áreas Protegidas de la Región del Sistema Arrecifal Mesoamericano de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) (2005, diciembre). Belice Capital, Belice. Recuperado el 18 de mayo de 2009, de <http://www.scribd.com/doc/3263484/Manual-de-Interpretacion-Ambiental-en-Areas-Protegidas-de-la-Region-del-Sistema-Arrecifal-Mesoamericano>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Quercus Consultoría Ecológica S.C. (2003, septiembre). *Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas de América Latina y el Caribe (versión preliminar)* [en línea]. De la Maza, J., Cadena R., Piguerón C. Recuperado el 5 de mayo de 2009 de <http://www.pnuma.org/reccnat/esp/documentos/nat.pdf>
- Díaz-Marrero, N., Echandi, C. y Warrington, J. (2008) *Diseño de una vereda interpretativa autoguiada en el Centro Ambiental Santa Ana*. Trabajo de grado, Maestría en Artes en Estudios Ambientales en Educación Ambiental [en línea], Universidad Metropolitana, San Juan, Puerto Rico. Sede web del Sistema Universitario Ana G. Méndez. Recuperado el 18 de mayo de 2009, de www.suagm.edu/umet/.../Tesis.../NDiazCEchandiJWarrington170209.pdf
- *Sede Web de Global Environmental Management de la Universidad de Wisconsin Stevens Point*. (2008). Manual para la modificación de senderos interpretativos en



ecoturismo. Recuperado el 13 de febrero de 2009, de
www.uwsp.edu/cnr/gem/MANUAL%20Interpretivos.pdf

- Goldman, T., Chen, J. y Larsen, D. (2001). *Clicking the Icon: Exploring the Meanings Visitors Attached to Three National Capital Memorials*. Journal of Interpretation Research [en línea], N° 1, Vol. 6, Parte I (PDF, 1295KB). Recuperado el 17 de marzo de 2010, de <http://www.nps.gov/idp/interp/101/howitworks.htm>
- Guevara-Villegas, A. (2005). *Planeación y creación de Textos visuales para la comunicación de la ciencia*. Trabajo de grado, Licenciatura en Comunicación Gráfica [en línea], UNAM, México Distrito Federal, México. Recuperado el 20 de marzo de 2010, de http://www.somedicyt.org.mx/tesis_comunicacion.html
- Component for Module 101: What Interpretation Is: Tangibles, Intangibles and Universal Concepts (2010). Interpretive Development Program de National Park Service. Recuperado el 25 de enero de 2010, de <http://www.nps.gov/idp/interp/101/whatisit.htm>
- Making your Garden Come Alive! Environmental Interpretation in Botanical Gardens (2000). *Botanic Gardens Consevation International* [en línea]. Konig, M. Recuperado el 28 de febrero de 2010, de http://www.bgci.org/education/making_your_garden_come_a/
- Knudson, D. M. (1984). *Outdoor recreation* (revisted edition). Nueva York, EUA: Macmillan.
- Maldonado, H. (2005, enero-julio). *La Educación Ambiental como Herramienta Social*. Geoenseñanza, N° 001, año/vol. 10, San Cristóbal, Venezuela. REDALYC [en línea]. Recuperado el 10 de noviembre, de



<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/360/36010104.pdf>

- Márquez, N. E. (2002). Líneas para un plan nacional de divulgación de la ciencia en México. En *Antología de la divulgación de la ciencia en México* (1ª Ed.). México Distrito Federal, México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.
- La Interpretación de Patrimonio Natural y Cultural: todo un camino por recorrer (1998). UNIDA, [en línea]. Argentina: Morales-Miranda, J. Recuperado el 18 de mayo de 2009, de http://www.unida.org.ar/Bibliografia/documentos/Desarrollo_Sustentable/GST/modulo5/ecoturismo/INPRETACION%20DEL%20PATRIMONIO%20NATURAL%20Y%20CULTURAL.doc
- Ideas para la Formación “Esencial” en Interpretación (2008). *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino del Gobierno de España*, [en línea]. España: Morales-Miranda, J. Recuperado el 15 de junio de 2009, de http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/reflexiones/pdf/2008_12_morales.pdf
- La planificación interpretativa asegura la excelencia en interpretación: una herramienta para el turismo, la difusión *in situ* del patrimonio y la puesta en valor de lugares de interés: parques naturales, yacimientos arqueológicos, jardines botánicos, sitios históricos, cascos urbanos, otros (2009). *Interpretación del Patrimonio*, [en línea]. Morales-Miranda, J. Recuperado el 20 de junio de 2009, de <http://www.interpretaciondelpatrimonio.com/docs/pdf/Planificacioninterpretativa.pdf>
- What is interpretation? (2010). National Park Service [en línea]. EUA. Recuperado el 13 de marzo de 2009, de <http://www.nps.gov/learn/>
- Bases de la Interpretación: Descripción del Contenido del Programa Formativo



- (2007). *Interpretación del Patrimonio* [en línea]. Indiana, EUA. Recuperado el 18 de mayo de 2009, de
- <http://www.interpretaciondelpatrimonio.com/docs/docs/Bases%20de%20la%20interpretaci%F3n%20NPS.pdf>
 - Pérez-Salicrup, D.,(2006). *La restauración en relación con el uso extractivo de recursos bióticos*, [en línea]. México. Recuperado el 12 de febrero de 2009, de <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/467/perez.html#top>
 - Ramírez-Ramírez, M. I., Jiménez, M. C., Martínez, A. P. (2005) *Estructura y densidad de la red de caminos en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca*, [en línea]. Distrito Federal, México: UNAM. Recuperado el 10 de noviembre de 2009, de www.redalyc.org
 - Guía para el diseño y operación de senderos interpretativos (2004). *SECTUR Publicaciones Serie turismo alternativo* [en línea]. Distrito Federal, México. Recuperado el 13 de febrero de 2009, de http://codeturnl.ensi.com.mx/apps/site/files/senderos_interpretativos.pdf
 - Solórzano M. S. (2005). *Caracterización de los visitantes de la zona recreativa del parque nacional Insurgente José María Morelos*. Manuscrito no publicado, Memorias del Curso Ecología del Manejo de Recursos Forestales, Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM. Michoacán, México.
 - Trigueros, G. M. (2002). Un análisis del proceso de comunicación. En *Antología de la divulgación de la ciencia en México* (1ª Ed.). México Distrito Federal, México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.
 - Trumbo, J. (2000). *Seeing Science: Research Opportunities in the Visual*



Communication Science. *Science Communication* (Nº21), 379-391.

- Los senderos de interpretación ambiental como elementos educativos y de conservación en Venezuela (2006). *Dialnet*, [en línea]. España: Vidal, L. y Moncada J. Recuperado el 22 de febrero de 2010, de www.dialnet.unirioja.es



El quehacer de Tzintzun.
Revista de estudios históricos de la Universidad Michoacana

Claudia González Gómez
claudiaglez22@hotmail.com

Palabras clave: Tzintzun. Revista de Estudios Históricos, Difusión de la Historia,
Universidad Michoacana.

Tzintzun. Revista de Estudios Históricos publicada por el Instituto de Investigaciones Históricas, es la Primer Revista de la Universidad Michoacana que consigue ingresar al Padrón de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). En la actualidad cuenta con 53 números y se edita con una periodicidad semestral. Esta publicación se dedica a difundir conocimiento en el área de las ciencias sociales, particularmente en el de historia. Los periodos que abarca son desde época prehispánica, colonia, independencia, revolución e historia contemporánea. Se pueden encontrar colaboraciones con temas y metodologías de carácter interdisciplinario. En cuanto al lector, podemos decir que por la calidad de su contenido está dirigida al medio académico, sin embargo se tiene como objetivo que el público en general, interesado en conocer y entender el pasado, también pueda tener acceso a su lectura.

La revista cuenta con las secciones de: artículos, entrevistas, archivos y documentos, debates, reseñas y noticias. En cada número se publican entre 4 y 5



artículos de especialistas nacionales e internacionales, muchos son académicos de reconocido prestigio y también contamos con la participación frecuente de estudiantes de posgrado; por supuesto es un espacio propicio para los investigadores de la Universidad Michoacana, entre ellos los profesores del Instituto de Investigaciones Históricas, que cuentan con un medio para difundir sus aportaciones historiográficas, así como avances de investigación. Una característica es que todos los trabajos que se reproducen en *Tzintzun* son inéditos y dictaminados por cuando menos dos especialistas en la temática particular de cada artículo.

En la sección de *reseñas* se publican análisis historiográficos y bibliográficos de diversas publicaciones que nos mantienen al día de las novedades de diversos sellos editoriales, así como de aquellos libros que por su relevancia, consideramos deben conocer nuestros lectores. En la de *Archivos y documentos* es un espacio propicio para difundir fuentes de primera mano primordiales para el quehacer histórico. En la sección de *Entrevistas* se da lugar para que distinguidos especialistas puedan, en el entorno de una conversación, darnos a conocer puntos de vista, metodologías, y preocupaciones en el quehacer de la investigación en las ciencias sociales. El apartado de *Noticias* ha sido recientemente integrado porque consideramos que es necesario mantener actualizado al lector de asuntos varios que el editor considera relevantes.

A lo largo de todos sus números se pueden encontrar tópicos variados, desde cuestiones de historia económica, política, social y cultural. Como una



pequeña muestra de la diversidad podemos mencionar que hay un artículo dedicado al tema del deporte que se ocupa de la participación de las mujeres en el fútbol, vista a través de la caricatura; o del movimiento del '68 mediante un análisis iconográfico; también se encuentran biografías históricas de varios personajes; asimismo hay aportaciones donde se da cuenta de las relaciones internacionales de México con otras naciones; además de temáticas específicas o coyunturas históricas de otros países; de la misma manera se ven temas sensibles de nuestra sociedad como indigenismo, nacionalismo y educación; igualmente se pueden encontrar otros títulos que nos acercan a la historia de la ciencia y la tecnología, entre otros temas sugerentes.

3

Cabe señalar que algunos artículos y reseñas editados en *Tzintzun. Revista de Estudios Históricos*, han obtenido premios nacionales otorgados por el Comité Mexicano de las Ciencias Históricas, lo cual es un gran orgullo el poder comentar que la producción historiográfica que difundimos es considerada por los especialistas como de gran calidad.

Es importante destacar que esta publicación se distribuye vía impresa y electrónica. Los ejemplares de la revista llegan a través del servicio de donación y canje a bibliotecas especializadas y generales de Morelia, del Estado y el país. Internacionalmente se encuentra disponible en las bibliotecas y centros de estudio especializados en Estados Unidos, Chile, Argentina, España, Alemania, Bélgica, Portugal, además de otros 18 países. Asimismo, podemos comentar que cuenta con lectores que por vía de suscripción reciben semestre con semestre la revista.



Estamos convencidos de que una ciencia que no se difunde no es ciencia, por lo que nos hemos dado a la tarea de buscar diversos espacios de divulgación para abarcar el espectro más amplio de lectores de acuerdo con los nuevos tiempos y hacer lo más visible posible nuestro trabajo, es por eso que la revista también se distribuye por medios electrónicos a través de Redalyc, Dialnet, Latinindex, y de su propia página electrónica que se ha renovado totalmente.

Finalmente, queremos mencionar que el ingreso al padrón de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del CONACYT es un reconocimiento al trabajo realizado hasta el momento, nuestro reto actual es mantenernos en entre las mejores revistas en el área de las ciencias sociales nacional e internacionalmente. Para el Instituto de Investigaciones Históricas es un logro más; y para la Universidad Michoacana una muestra de que cuando los universitarios se lo proponen, se puede alcanzar el éxito. Una muestra de ello es este ingreso al Padrón de excelencia de CONACYT.



“Intercambio Juvenil México-Alaska”: una experiencia de educación en ciencias ambientales y sociales, promotora del pensamiento crítico y la acción social

Edgar Caballero-Aspe¹, Montserrat Gorgonio Ramírez², Laura Barraza¹ y Barbara Bodenhorn³

Palabras Clave: Educación Científica, Intercambio juvenil, integración cultural, Pensamiento Crítico, Competencias para la Acción

Origen

El Intercambio Juvenil México-Alaska (IJMA) es un proyecto binacional que comenzó en el año 2006. En este proyecto se organiza un curso donde se reúnen jóvenes de comunidades indígenas Mexicanas y Estadounidenses. En un ambiente de intercambio cultural, y a través de la enseñanza de la ciencia, IMJA explora el desarrollo de un pensamiento crítico y la capacidad voluntaria de acción social mediante: la búsqueda de información, el conocimiento socio-medioambiental y la toma de decisiones en las comunidades.

Este proyecto nació de una serie de observaciones, por parte de sus autoras, en San Juan Nuevo Parangaricutiro en Michoacán, Ixtlán de Juárez en Oaxaca, México y Barrow en Alaska, Estados Unidos de América. Dos conclusiones principales les llamaron la atención (Tytler, Barraza & Page 2010):

- Dentro de un contexto local, no existe interés de los jóvenes en el entendimiento de los cambios climáticos como factores de procesos globales



- Los adolescentes ignoran aspectos importantes del conocimiento ambiental, social tanto científico como el conocimiento tradicional de los miembros de mayor edad de su comunidad (Bodenhorn, Barraza, & Ruiz-Mallen, 2009)

Cronología

En el año 2006 IJMA fue un proyecto piloto con un grupo constituido por: jóvenes que cursaban el bachillerato de las 3 comunidades, un maestro de la escuela de cada grupo y las investigadoras. Juntos visitaron la región de Barrow en North Slope, Alaska por un mes. Siguieron viajando por dos semanas más a Ixtlán de Juárez y otras 2 semanas a San Juan Nuevo. A pesar de que el evento se organizó con apoyo total de los centros de educación media superior y superior, el programa no forma parte del currículum escolar formal. Entonces, con el reconocimiento y apoyo total de la agencia estadounidense *National Science Foundation* el proyecto se concretó durante los siguientes años de esta manera:

- En 2008, el intercambio se realizó en las dos comunidades Mexicanas, con la visita de otros jóvenes de Alaska.
- Durante el 2009 otro grupo juvenil, compuesto por muchachos mexicanos de preparatoria e incorporando algunos de universidad, viajaron a Alaska.
- En 2010 Ixtlán de Juárez fue la comunidad anfitriona, recibiendo a jóvenes de Michoacán y de Alaska.
- En 2011 se realizó el último intercambio financiado, integrando los mismos estudiantes mexicanos del 2010. Estos pertenecen al: Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Oaxaca, Bachilleres de San Juan Nuevo Parangaricutiro, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y



Universidad Sierra de Juárez que visitaron Ilisagvick collage en Barrow, junto con otro grupo de jóvenes de la región de North Slope, Alaska.

Enfoques

En todos estos años, el proyecto se ha abordado desde dos perspectivas: la pedagógica y la antropológica. Por un lado, Laura Barraza pedagoga, observó la controversia donde las investigaciones con jóvenes ha sido un campo poco explorado en educación ambiental y sin embargo, son un grupo clave para el futuro de los procesos socio-ambientales de una comunidad. De Hicks y Holden (1995) Laura, ha abordado ideas sobre el entendimiento de los miedos y expectativas que tienen los jóvenes sobre su futuro. Menciona que conociendo sus imágenes del futuro, podemos entender cómo influyen en su forma de actuar actual y a su vez, las acciones presentes que van a influenciar en su futuro.

Por otro lado, Barbara Bodenhorn, antropóloga, ha enfocando la enseñanza durante el intercambio en el entendimiento y análisis de conceptos ambientales, la toma de decisiones en el presente y su planificación hacia el futuro, así como las políticas ambientales ligadas a las empresas forestales y sus consejos locales de las comunidades de los jóvenes (Barraza, Ruiz-Mallen, Bodenhorn & Ceja-Adame).



Objetivos

Los objetivos del Intercambio Juvenil México-Alaska se han afinado durante los años y se ha trabajado alrededor de los siguientes:

- Proveer a los participantes con una experiencia educativa única potenciando a jóvenes científicos
- Exponerlos a una variedad de enfoques en la investigación científica ambiental
- Hacer del conocimiento de jóvenes de comunidades tropicales, las investigaciones y percepciones del cambio climático experimentado en el ártico
- Promover el pensamiento crítico en los jóvenes escalando sus observaciones más allá de su conocimiento local
- Establecer relaciones sociales entre comunidades indígenas que asumen la responsabilidad de mantener estrategias de desarrollo ambientalmente prudentes, basado en el conocimiento científico y el conocimiento tradicional.
- Encontrar un sentido de apreciación por las cualidades especiales en la propia comunidad de los participantes

4

De esta manera queda claro que este proyecto tiene un enfoque holístico. Integra el entendimiento y procesos de la investigación científica, la experiencia, la observación, el lenguaje y lo fusiona con el entendimiento de las culturas y las políticas derivadas.



La herencia de IJMA

Esta exposición presentará un enfoque de las herencias que este intercambio binacional ha dejado. La mayor atención fluirá en las experiencias del último curso que duró un mes, entre Julio y Agosto de este año 2011.

Tras la experiencia, veremos que el aprendizaje de las ciencias cobra sentido cuando se participa en las prácticas de la propia comunidad científica (Campbell & Tytler, 2007). Este proyecto facilita a los participantes prácticas que les permite construir y entender el proceso científico y la información develada; esta construcción se realiza mediante comparaciones entre prácticas ambientales y culturales de sus comunidades, que conllevan a conexiones mentales y su razonamiento (Tytler, Barraza & Page 2010). Este razonamiento es una actividad mental compleja que, en este contexto, depende del conocimiento científico aprendido y de las estrategias efectivas usadas por los maestros (Campbell & Tytler, 2007). Esto lleva a los jóvenes a ejercitar su pensamiento crítico cuando discuten o razonan sobre temas ambientales.

El pensamiento crítico promovido por IJMA es columnar para el ejercicio científico. Es decir, la formulación de preguntas, razonamientos, ejercicios interdisciplinarios entre ciencias sociales y naturales junto con un entendimiento emocional y subjetivo de la búsqueda objetiva del conocimiento científico, han sido los medios para el entendimiento de los problemas ambientales. De esta manera es un fuerte fundamento para potenciar jóvenes en áreas científicas. Este proyecto ha observado la concretización de ese potencial, con las primeras dos generaciones de alumnos Mexicanos en Alaska, donde por lo menos 10 continuaron sus estudios superiores en el área de ciencias naturales.

Por otro lado el entendimiento de los problemas ambientales (en un abanico de posibilidades tal y como lo da la investigación científica y el conocimiento tradicional) son



indispensables para desarrollar, promover y llevar a cabo políticas públicas. El intercambio exploró varios eventos históricos y contemporáneos de la tradición inupiaq, una cultura fuertemente ligada al ambiente marino polar y la tundra; confrontando los intereses públicos de las tradiciones (Ej. caza de ballenas) y los intereses nacionales y comerciales (ej. Extracción de petróleo). El concepto de “control” cobró importancia central al referirnos que las comunidades necesitan tener *el control* de sus decisiones y vidas para manejar los recursos naturales, ser beneficiados de los descubrimientos científicos y contemplar las necesidades futuras.

Otro análisis a tratar es la llamada Competencia para la Acción (Action Competence) que está íntimamente relacionado con el pensamiento crítico (Mogensen, 1997). Como parte del proyecto se integra la tesis doctoral del presentador de este trabajo, analizando los efectos de IJMA a través del marco metodológico de Acción para la Competencia desarrollado en Nueva Zelanda (Eames, et al. 2010). La acción para la competencia, se entiende como un proceso de toma de decisiones capacitada, con entendimiento y habilidades que las personas aprenden del compromiso tomado para resolver un problema -en este caso ambiental- a nivel personal o comunitario (Mogensen & Schnack, 2010; Jensen & Schnack, 1997; Breitig & Mogensen, 1999). El IJMA no se ha basado en el marco metodológico de Competencias para la Acción, sin embargo, los seis aspectos tratados en el marco, son promovidos en mayor o menor grado durante este intercambio. Los aspectos son:

- Experiencias del mundo
- Reflexiones (pensamiento crítico)
- Conocimientos (para la sustentabilidad)
- Visiones del futuro



- Toma de acción (para la sustentabilidad)
- Conexiones (entre pensamientos, emociones y acciones)

A manera de conclusión, Castañeda (2011) describe un México apático: a la competencia; a defender convicciones fundamentadas; a la lucha contra la resistencia de las acciones colectivas y la participación comprometida. En este contexto, hemos observado que IJMA no sólo se enmarca en la educación científica, sino también en el fomento al análisis y participación de las políticas públicas, gracias a la promoción de un pensamiento crítico para tomar decisiones y acciones comunitarias.

7

Bibliografía

- Barraza, Ruiz-Mallen, Bodenhorn & Ceja-Adame. Raíces de Éxito: Una exploración Interdisciplinaria y comparativa de proyectos ambientales, en comunidades forestales de México, (manuscrito por publicar).
- Bodenhorn, B; L. Barraza and I. Ruiz-Mallen. Toward an ethnography of collaboration. The Roots of Success: a case example, (manuscrito por publicar).
- Breitling S, Mogensen F (1999). Action competence and environmental education. Cambridge J Educ 29(3):349-353
- Campbell, C. & Tytler, R. (2007). Students' science conceptions, and views of learning. In G. Venville & V. Dawson (Eds), The art of teaching primary science (pp. 23-42). Perth: Allen and Unwin
- Castañeda, J. G. (2011). Mañana o pasado: El misterio de los mexicanos. Editorial Aguilar. Pp. 431
- Eames, C., Barker, M., Wilson-Hill, F., & Law, B. (2010). A framework for developing action competence in education for sustainability (EfS): Teacher guide. Retrieved 13 December, 2010, from http://www.ttri.org.nz/assets/A_Project-PDFs/9245Appendix-E.pdf
- Jensen, B.B. & Schnack, K. 1997. *The action competence in Environmental Education*. Reprinted from Environmental Education Research, 3(2), pp. 163–178
- Mogensen, F. (1997). Critical thinking: a central element in developing action competence in health and environmental education. *Health Education Research*, 12(4), 429-436.



- Mogensen, F. and K. Schnack (2010). "The action competence approach and the "new" discourses of education for sustainable development, competence and quality criteria." *Environmental Education Research*, **16**(1): 59 - 74.
- Tytler, R., Barraza, L., & Paige, K. (2010). Teacher education and values pedagogy: a student wellbeing approach. In R. Toomey (Ed.), s (pp. xiv, 261 p. :). Terrigal, N.S.W. :: David Barlow Publishing.



PLATAFORMA VIRTUAL DEL MUSEO DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMBIA

Efrain Patiño Blandon, epatinob@gmail.com
Giomar Medina Ospina (giomarmedina2@gmail.com),
Mario Contreras Vega (mcontrerasv@uincca.edu.co),

PALABRAS CLAVES:

Plataforma, museo, virtual, ciencias, Colombiano, UNINCCA de Colombia.

Introducción

El presente proyecto busca mejorar la divulgación de la información mantenida hasta ahora en el Museo de Ciencias de la Universidad INCCA de Colombia “Jaime Quijano Caballero” por medio de una herramienta informática que permita acceder a dicha información de una manera ágil y dinámica. Entre las ventajas y fortalezas del software es poder consultarlo en la web, disponer de información ágil, trabajar con bases de datos dinámicas de acuerdo a las necesidades particulares, uso de las herramientas web de última generación, diseño ergonómico y ambiental. Como parte del proyecto se tomarán fotografías de los animales mejor conservados, que además presenten la mayor cantidad de información relacionada con el sitio de colecta. En esta actividad se tiene programado hacer uso de una cámara fotográfica digital semiprofesional, tanto para las tomas fotográficas microscópicas, como para las macroscópicas. Para las primeras se contará con la ayuda de un microscopio estereoscópico para garantizar la magnificación de los ejemplares y para la segunda se tomarán directamente del ejemplar seleccionado. En cuanto a la información relacionada con cada una de los ejemplares fotografiados que se incluyan dentro del software, se contará con la base de datos del museo, a la que se le



incluirán algunos campos que permitan ampliar dicha información y mejorar la fuente de consulta por parte de los futuros usuarios.

Problema y Justificación

El Museo de Ciencias de la Universidad INCCA de Colombia “Jaime Quijano Caballero” no posee un medio de divulgación ágil, dinámico y eficaz que le permita ser reconocido, interactuar con la sociedad científica, civil, educativa, y del conocimiento, así como hacer conocer las colecciones biológicas en biodiversidad colombiana que tiene a su cargo, igualmente divulgar las investigación realizadas y en curso sobre biodiversidad colombiana. Por lo que se plantea el acceso a la Web (el mayor divulgador por excelencia dentro y fuera del país) por medio de la creación de una herramienta virtual que le permita al Museo Jaime Quijano Caballero la divulgación ágil y eficaz, esta herramienta es un software denominado Museo Virtual “Museo de Ciencias Jaime Quijano Caballero, Universidad INCCA de Colombia”, el cual será creado con participación interdisciplinar del Programa de Ingeniería de Sistemas, Programa de Biología y el Museo de Ciencias Naturales “Jaime Quijano Caballero”.

2

Objetivos

Objetivo General: Desarrollar e implementar el Museo Virtual para el Museo de Ciencias Naturales “*Jaime Quijano Caballero*” de la Universidad INCCA de Colombia, desarrollado para plataformas PC y Web. **Objetivos Específicos:** Desarrollar el software de acuerdo a los requerimientos funcionales para el Museo virtual. Implementar la plataforma del museo virtual en los servidores de la Universidad INCCA de Colombia. Capacitar a los



futuros docentes usuarios del sistema. Incluir la información digital, visual e interactiva de las colecciones biológicas del Museo *Jaime Quijano Caballero* en el software y plataforma del Museo virtual.

Marco Teórico (resumen)

El advenimiento de los sistemas de comunicación digitales a través de redes de ordenador, y específicamente Internet, están creando un nuevo modelo de presentación y accesibilidad para museos y centros de divulgación científica, redefiniendo su papel como instituciones dedicadas a aumentar el grado de percepción pública de la ciencia y de la tecnología (Savatini, 2003). Los museos digitales refieren a los servicios online prestados por museos físicos reales, a través de los que se exhibe total o parcialmente su conjunto patrimonial. Estos espacios no sólo comunican, sino que además ofrecen recursos educativos tales como actividades, foros de discusión, materiales didácticos, información referida al patrimonio, entre otros, que pueden ser empleados en la construcción de conocimientos, tanto por particulares, como por instituciones educativas formales. El desafío de los museos digitales reside en constituirse como contextos de enseñanza-aprendizaje aprovechando las potencialidades de este medio, sin convertirse en una mera copia o publicidad de las posibilidades que brinda el museo físico (Melgar, Gómez y Donolo, 2009). Además, los museos virtuales poseen el potencial de reconceptualizar su relación con grupos, personas y comunidades, utilizando la tecnología disponible en Internet y el espíritu del discurso de la nueva museología, una noción de museología participativa y utilizando el involucramiento del



usuario y los estudios de usuario y el diseño centrado en humanos (Teather, 1998). Por fin, el museo virtual también podría resultar en un museo más democrático, atendiendo a un público cada vez mayor y cada vez más involucrado con el proyecto cultural general, sustituyendo un ambiente controlado, con tarifas de admisión y horarios rígidos por uno de mayor accesibilidad (Schweibenz, 1998).

El museo destaca la interactividad y experimentación, llevadas a cabo en entornos multidisciplinares que potencian los aspectos lúdicos y de percepción y análisis de la realidad, con objetos reales pero también con herramientas multimedia, es un equilibrio entre el rigor científico y el espectáculo, es un aprender jugando (Martínez, 2000). Un museo virtual es un museo que aprovecha los medios digitales para mostrar, preservar, reconstruir, diseminar y guardar la cultura material de la humanidad: (pinturas, fotografías, esculturas, cerámicas, antigüedades, textiles, entre otras) como artefactos digitales y bases de datos que son guardadas en el servidor del Museo Virtual. (Icom 2009). Es fundamental incentivar el crecimiento de las colecciones de referencia en el ámbito mundial y en particular en Colombia, Primero, porque sabemos muy poco sobre la magnitud de la diversidad biológica; sólo aproximadamente 1.700.000 especies han sido descritas, a pesar de que se estima que pueden existir más de 15 millones y que aproximadamente 15.000 nuevas especies son descritas anualmente (Stork, 2004, en Páez 2004).

4

Metodología

Desarrollo del Software: El software se desarrollará usando herramientas de la web 2.0 y se utilizarán herramientas de software libre, pues al interior del Programa de Ingeniería es una de las fortalezas y la cual se debe explotar al máximo a fin de dejar pautas de



desarrollo para las generaciones futuras de tal forma que puedan tener un marco de referencia de tal forma que cualquier estudiante pueda encarar proyectos de esta naturaleza. Como este proyecto es para la plataforma Web, se aplicará la metodología SOHDM, la cual es una propuesta nueva que cubre en mayor parte todas las fases del proceso de desarrollo, aunque no toma en cuenta la implantación y las pruebas, proponiéndonos un proceso cíclico de tal forma que al realizar una fase se puede regresar a alguna de las anteriores para refinarla y adaptarla mejor. Esta propuesta es hasta ahora la única que tiene en cuenta aspectos como la especificación de requisitos haciendo uso de los escenarios. Otra ventaja es que es un proceso sencillo de seguir, no obstante su nomenclatura es muy cerrada. Además es una propuesta donde se hacen uso de técnicas de modelado orientado a objetos, algo muy significativo ya que es adecuado para el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

5

INCLUSIÓN DE INFORMACIÓN DIGITAL Y VISUAL A LA PLATAFORMA: Haciendo uso de una cámara digital profesional se tomarán fotografías de los ejemplares de la fauna consignados en el Museo de Ciencias Naturales Jaime Quijano Caballero, que se encuentren en buen estado de conservación, y con la información biológica pertinente. Estas fotografías serán de dos tipos: microfotografía, para los ejemplares que necesitan ser magnificados, para lo cual se necesitará adicional a la cámara un estereoscopio y macrofotografía, que se hará directamente sobre los ejemplares de mayor tamaño. A cada uno de los ejemplares se les tomarán fotografías mínimo en tres planos, un lateral, uno dorsal, uno ventral, para modelo tridimensional- 3D; las fotografías adicionales estarán relacionadas con alguna característica de importancia taxonómica que se considere necesarias incluir en el museo virtual. Se diseñaran ventanas interactivas con información



de la biología general de los especímenes, su distribución geográfica y fotográfica de los hábitats, link de acceso a información adicional de las especies.

Resultados parciales (**Actividades Realizadas**)

Revisión de los museos virtuales existentes

En esta primera etapa se profundizó en la búsqueda de páginas web de museos virtuales nacionales e internacionales haciendo énfasis en museos de historia natural, la búsqueda generó la siguiente lista depurada de **Web Museo Virtuales de Ciencias**:
<http://museovirtual.csic.es/>, <http://museosvirtuales.azc.uam.mx/emuseo/>,
http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Nace/museo/virtual/ciencia/tecnologia/elpepisoc/19970108elpepisoc_14/Tes, entre otros.

6

Evaluación de los Museos Virtuales

Todos los miembros del equipo examinaron la lista anterior, y generaron un documento evaluativo de las virtudes y desventajas de las páginas web revisadas, con el objeto de elegir los mejores modelos y patrones para la propuesta de diseño de interfaz de usuario del Museo Virtual para el Museo de Historia Natural "Jaime Quijano Caballero" MV-JQC. A continuación se muestra una pequeña parte de este documento evaluativo: **EXCELENTES:** <http://museovirtual.csic.es/>, entre otros; **Comentario evaluación por parte del equipo:** Pro= logo, dibujo del logo cambia, plantilla central (lástima que no se despliega), es una web del museo, y la colecciones están abajo, tiene noticias-horarios-costos, tiene blog, investigación



Verificación, Depuración y Alistamiento del material de herbario

Se está realizando un exhaustivo trabajo de verificación, depuración y alistamiento de los ejemplares de las colecciones del Museo Jaime Quijano Caballero, para pasar a la Fase de Fotografía e Integración a la interfaz del museo, este proceso han dado como resultado la elección del material vegetal y animal más idóneo para hacer parte de los ejemplares que serán representantes de los grupos taxonómicos usados en la Fase Uno del proyecto Museo Virtual, ya que las colecciones totalizan cerca de 20.000 ejemplares, cuyas fotos e información no pueden ser subidos a la plataforma, ya que saturaría el sistema, por lo tanto se debe realizar una elección para exhibir los mejores ejemplares de las diferentes colecciones biológicas del Museo. Debido a esto se necesario plantear varias fases del proyecto, hasta obtener el producto final, por lo tanto la primera fase involucra la definición de la interfaz, primeros esbozos, fotografías y subida de información a la interfaz de tres colecciones biológicas. La segunda fase envuelve perfeccionamiento de la interfaz de usuario, y fotografías y subida de información a la interfaz de otras tres colecciones biológicas. La tercera y última fase, incluye la evaluación definitiva de la interfaz y la inclusión de las restantes colecciones del museo; por lo tanto se proyecta un total de 2 años para la culminación definitiva del proyecto. A continuación se muestran las colecciones de algunos museos colombianos y las colecciones del Museo Jaime Quijano Caballero:

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



INSTITUCION	COLECCIONES
CORPOICA	Colección Taxonómica Nacional de Insectos Luis María Murillo
Instituto Alexander Von Humboldt	Colección Zoológica Colección de Tejidos Colección Oologica (Huevos) Herbario Federico Médem
Universidad Nacional	Colección de Zoología Herbario Nacional Museo de Micológico (Hongos) Museo Entomológico Facultad de Agronomía Museo Entomológico "Francisco Luis Gallego"
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colección Entomológica Forestal Museo de Historia Natural
Universidad Pedagógica Nacional	Museo de Historia Natural Insectos Acuáticos
Jardín Botánico "José Celestino Mutis"	Herbario
INVERMAR	Museo de Historia Natural Marina de Colombia
Universidad del Valle	Colección Vertebrados Mamíferos Colección Vertebrados Aves Herbario Colección Artrópodos de Importancia Medica Museo de Entomología Colección de referencia (Varias)
UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMBIA Museo de Historia Natural "Jaime Quijano Caballero" Se divide en:	1. Colección de Herbario Subdividida en 68 Familias de plantas
	2. Colección de Zoología. Se subdivide en:
	* Vertebrados
	- Mamíferos
	- Aves
	- Reptiles
	- Anfibios
	- Peces



	* Invertebrados
	- Porífera (Esponjas)
	- Cnidarios (Corales)
	- Moluscos
	- Annelida, platelmintos
	- Chilopodos (Ciempies y milpies)
	- Artrópodos (Insecta, arácnidos, crustáceos)
	- Equinodermos
	- Limnología

Recopilación, preparación, limpieza y transformación de las bases de datos del Museo. Se examinaron las bases de datos del Museo, y con ayuda de los profesores y estudiantes asignados al Museo, se está realizando la depuración, limpieza y transformación de las bases de datos del Museo para el mejor funcionamiento del Museo Virtual. **Pruebas con cámara digital de algunas muestras al azar tanto del Herbario como de la colección de fauna.** Se han realizado pruebas fotográficas del material de las colecciones biológicas; la calidad de estas pruebas fotográficas nos permite proyectar una mejor resolución y pixel fotográfico.

Conclusiones. Se ha realizado evaluación de las páginas web de los museos virtuales nacionales e internacionales. Se han elegido las mejores modelos para la elección de la interfaz del Museo Virtual Jaime Quijano Caballero. Se han adelantado la creación de la interfaz de usuario para el museo virtual, MV-JQC. Se ha iniciado una depuración del material biológico idóneo para formar parte del museo virtual. Se ha trabajado en conjunto con el Museo Jaime Quijano Caballero, para la reestructuración de las bases de datos del museo, con el objeto de mejorar los resultados del Museo Virtual. Se han efectuado pruebas fotográficas preliminares, a la espera del equipo solicitado en el



anteproyecto. Se ha delimitado el proyecto actual a la Primera Fase del mismo. Planeando dos fases adicionales a un tiempo de 2 años, debido a la densidad de las colecciones biológicas del Museo Jaime Quijano Caballero.

Bibliografía

ICOM International Council of Museums. (2009). Disponible en <http://www.icomargentina.org.ar/>

Melgar María Fernanda, Gómez María Celeste y Danilo Silvio Donolo. (2009). Los museos virtuales y digitales aportes desde una perspectiva psicoeducativa. Disponible en http://www.repositorial.cuaed.unam.mx:8080/Los%20museos%20virtuales%20y%20digitales_575.doc

MARTÍNEZ M. P. (2000) Difusión de la química en los museos de ciencia. 239-266, Ed. Marfil, Alcoy.

10

Paez Vivian. (2004). El valor de las colecciones biológicas. Actualidades biológicas 26(81):30

Sabbatini, M. (2003). Centros de ciencia y museos científicos virtuales: teoría y práctica. Teoría de la educación: educación y cultura en la sociedad de la información. No. 4. Disponible en http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_04/n4_art_sabbatini.htm

Schweibenz, W. (1998). *The "Virtual Museum": New Perspectives For Museums to Present Objects and Information Using the Internet as a Knowledge Base and Communication System.* Knowledge Management und Kommunikationssysteme. Workflow Management, Multimedia, Knowledge Transfer. Proceedings des Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI '98).

Teather, L. (1998). *A museum is a museum...or is it? Exploring museology and the web.* Museums and the Web 98. Conference proceedings. Pittsburgh: Archives and Museum Informatics.



Confabulando por los bichos

Ek del Val de Gortari

Palabras clave: insectos, comunicación de la ciencia, funcionamiento de los ecosistemas, blog

El blog como medio de divulgación

El gusto por los insectos y similares es un placer que perdemos temprano en la vida. Si bien algunos continuamos maravillándonos con estos seres, por lo general son criaturas que dan terror y ocasionan un asco incontrolable. ¿Porqué un niño que era capaz de jugar por horas en el jardín llenándose de tierra y observando bichos crece para convertirse en un adulto aséptico que le disgustan todos los insectos? ¿Porqué la maduración implica este cambio? Estas preguntas y otras similares me han acompañado desde que me di cuenta de esta transformación de actitud en los niños-adolescentes. En mi investigación empírica para tratar de desenmarañar el misterio de este cambio de actitud me he topado con varias razones para desencadenarlo: 1) miedo de los adultos que conviven con los niños por lo bichos (padres y maestros), 2) experiencia dolorosa con algún insecto ponzoñoso, y 3) desconocimiento o falta de información accesible. En este último punto es donde he decidido actuar.

Considero que en la mayoría de los casos el cambio de actitud de los niños hacia los insectos ocurre cuando pasan del periodo de maravillarse por las cosas nuevas, al periodo de tratar de entender como funcionan o cuál es su importancia. En este punto muchas veces se topan con un frustrante vacío de información, que ni siquiera los adultos saben como subsanar. Los adultos no pueden contestar a todas la preguntas de los niños



porque no tienen la información adecuada, ni tampoco hay lecturas disponibles para niños que contengan información sobre bichos, y por lo tanto el *status quo* predominante sobre el odio a los bichos sigue operando.

Es aquí donde yo he decidido que es necesario actuar y tomar un rol proactivo de divulgación para informar a los adultos y a los niños sobre la importancia y las maravillas de los insectos.

Para informar a los adultos utilizo el formato de artículo periodístico, y mas recientemente un blog, en donde rescato las propiedades únicas y maravillosas de los insectos siempre vinculándolas con las funciones que cumplen en los ecosistemas. En este punto me gustaría resaltar el hecho de que los pocos espacios de divulgación de la ciencia escrita que existen en el país, particularmente en provincia, son efímeros y no es posible dar continuidad a los proyectos de comunicación de la ciencia en la prensa escrita, tal y como lo han reportado otros autores. En el caso de mi contribución en el periódico local, tuvo que ser transformada en un blog por la informalidad de los editores hacia la sección de ciencia que finalmente terminaron por desaparecer, acorde con los tiempos que corren decidí transformar la columna en un blog. En este sentido considero que la era del internet permite una mayor permanencia de los espacios para divulgar la ciencia de forma escrita y por lo tanto mantener al público interesado, así como una gran capacidad para crear nuevo público, claro con la limitante de que el nuevo público serán las personas que utilicen el internet, que si bien en el primer mundo está muy generalizado, esto no necesariamente es regla para México.



Los bichos y el funcionamiento de los ecosistemas

En particular en el blog que escribo está inserto en la un portal de política y cultura del estado de Michoacán: www.lahuesuda.com, por lo que el público lector es principalmente la intelectualidad del estado, aunque estando en internet, también llegan lectores que buscan información particular sobre bichos. En este espacio he decidido utilizar el funcionamiento de los ecosistemas como eje para hablar sobre bichos porque creo que ahí está la clave, los adultos somos “funcionalistas”, es decir siempre buscamos la importancia de algo en su valor funcional, por lo tanto si logramos entender el rol que juega tal o cuál especie de escarabajo u hormiga, y lo relacionamos con el beneficio directo o indirecto que nos proporciona, es mucho mas sencillo apreciarlos y enseñarle a los niños a estimarlos también.

3

Por ejemplo, un escarabajo estercolero que vive en un potrero, que en ocasiones durante la noche se puede meter a las casas atraído por la luz artificial, es un ser que pasa desapercibido o causa un poco de molestia porque choca contra las lámparas sin ton ni son. Sin embargo, si conocemos su naturaleza y las actividades que realiza, probablemente nuestra actitud hacia él cambie radicalmente. Los escarabajos estercoleros o peloteros realizan una de las funciones más importantes en los ecosistemas, son los encargados de desaparecer las excretas de los animales. ¿Desaparecer?, si desaparecer, lo que hacen es enterrar bolitas de caca en el suelo para proporcionar alimento a sus larvas. ¿Pero porqué son tan importantes sino hay tanta caca en el planeta? Este es un pensamiento común, pero reflexionamos detenidamente, la situación cambia un poco. ¿Cuántas especies de mamíferos hay en México? Hay 535 especies, y ¿cuántos individuos de cada una? Solamente vacas tenemos 30 millones de



cabezas en el territorio nacional, si una vaca produce 9 toneladas de caca al año, deberíamos tener ¡un total de 279 millones de toneladas de caca al año o lo equivalente a 10 millones de cajas de tráiler! Sin embargo, nada de esto es visible, por suerte. Si además le sumamos toda la caca de los caballos, los cerdos, las cabras, los borregos, mas todos los animales silvestres, el número de caca acumulada sería una cantidad estratosférica. ¿Entonces que pasa con toda esa caca? Ya podrán imaginarse que la respuesta está relacionada con los escarabajos peloteros, gracias a ellos a pesar de que el planeta es un baño público, no caminamos entre mojonos a cada paso que damos. Aquí las ciudades serían una excepción, pues cada día hay mas perros sin casa que si usan las banquetas como baño público y como no tenemos escarabajos peloteros en la ciudad, los servicios de limpia no se dan abasto. Sin embargo en los ecosistemas en general, tanto prístinos como modificados, los escarabajos peloteros son el servicio de limpia, nos ayudan a desaparecer las heces, acabar con las moscas, fertilizando la tierra además. Así que todos debemos estar muy agradecidos con ellos.

4

Con este caso intento ilustrar como detrás de procesos importantes para el planeta y para los humanos, muchas veces están los insectos. Podemos hablar del papel de las abejas, las hormigas, las mantis o cualquier bicho que se les ocurra, todos cumplen alguna función. Por lo tanto considero fundamental poner ante la luz pública este conocimiento para que el niño bichero que todos llevamos dentro, no muera en la adultez, o en caso dado, reviva si fue sometido por el *status quo* imperante de odio hacia los bichos.



Respuestas de la confabulación

La respuesta a mi propuesta, los artículos de periódico que se convirtieron en contribuciones en el blog, ha sido muy buena, recibo múltiples comentarios y peticiones de artículos sobre diferentes bichos, y sobre todo muchas madres me han manifestado que la información proporcionada les ha ayudado para explicar dudas a sus hijos. De esta forma considero que el blog si está cumpliendo la función para la que fue diseñado pues está llevando información sobre bichos hacia donde hacía falta. También recibo comentarios de lectores que manifiestan que no importa lo que les explique tal o cuál bicho es asqueroso, esto no me desalienta porque considero que por lo menos el lector ya tiene una más información y que si un niño le pregunta podrá responder con mayor conocimiento a sus dudas. Mi expectativa es que el número de zapatazos sin ton ni son cuando aparece un bicho dentro de una casa disminuyan, y así mas bichos puedan seguir habitando este planeta cumpliendo con sus funciones históricas.

El formato de blog considero que funciona bien para entregar artículos cortos con información muy variada, y me parece que puede ser muy importante para cambiar actitudes negativas hacia lo desconocido, tanto en relación a los bichos como a cualquier tema.



¿Contenidos sexistas en revistas de divulgación científica?

Elsa S. Guevara Ruiseñor, elsaruisenor@hotmail.com

Alba García López

Introducción

En la actualidad, es incuestionable la importancia que tiene la divulgación de la ciencia para difundir el conocimiento científico y tecnológico entre la población no especializada, para ello se recurre a cualquiera de los formatos que existen en los diferentes medios de comunicación: televisión, revistas de divulgación científica, artículos en periódicos generales o páginas de Internet dedicadas a esta labor. Existen incluso canales de televisión dedicados exclusivamente a la divulgación científica o en los que esta actividad forma una parte destacada de la programación. La divulgación científica es una labor multidisciplinaria que recrea con fidelidad el conocimiento científico, contextualizándolo histórica, social y culturalmente, con el objetivo de comunicarlo de forma accesible a través de una diversidad de medios con el fin de contribuir a la formación de una cultura científica. La cultura científica es una combinación de conocimientos, actitudes e intereses que permiten al individuo contar con mejores herramientas para enfrentar la realidad (Calderón, 2006; Bonfil, 2007; Negrete, 2008).

Sin embargo, se ha reflexionado poco sobre los contenidos sexistas que pueden estar presentes en estas actividades, ya sea mediante el lenguaje que se utiliza o las imágenes que presentan. A pesar de que instituciones como American Psychological Association [APA], the Modern Language Association, the American Medical Association, the American Marketing Association [AMA] y múltiples acuerdos y tratados internacionales han proscrito el uso de lenguaje sexista en los distintos ámbitos sociales, laborales y



académicos, se sigue encontrando discriminación implícita o explícita hacia las mujeres en artículos científicos, de divulgación científica y de interés general, páginas Web institucionales, medios de comunicación, y muchos otros escenarios académicos (Morales y González, 2007).

El sexismo se define como un ejercicio discriminatorio por medio del cual se atribuyen características psicológicas y pautas de comportamiento devaluadas a las personas que pertenecen a determinado sexo. Éstas derivan de la asignación de roles sociales fijos que, limitan la posibilidad de un desarrollo pleno de los individuos, si bien se ejercen contra individuos de ambos sexos, en la mayoría de los casos el sexismo se orienta en contra de las mujeres, este término guarda analogía con otros conceptos como racismo, clasismo o elitismo que actúan en sentido contrario al espíritu de la democracia. Una de las formas de sexismo más extendidas que se ejerce en la actividad científica se encuentra en el sexismo en el lenguaje y lo es todavía más en el terreno de la divulgación de la ciencia que hace del lenguaje, en todas sus modalidades: oral, escrita, pictográfica, mímica, su herramienta más importante de comunicación (Morales y González, 2007; Bustos, 2011).

El sexismo en el lenguaje ocurre cuando en el habla se legitiman ciertos niveles de inferioridad de las mujeres en relación con los hombres, o bien cuando se les omite, silencio o ignora, es decir, el sexismo se caracteriza por el menosprecio o la devaluación de lo que hacen y representan las mujeres, la ocultación sistemática de lo femenino y el uso del genérico masculino. Muchas de estas prácticas se justifican mediante el argumento de que así lo exige la corrección gramatical, de manera que con frecuencia se habla del “hombre” en referencia a todos los seres humanos, en lugar de utilizar un lenguaje inclusivo que haga referencia a las personas, o bien cuando se utilizan todos los



plurales en masculino en el supuesto de que las mujeres están incluidas ahí, entonces se habla de los investigadores, profesores o alumnos. Un uso sexista del lenguaje se expresa también cuando se utiliza el masculino para referirse a las profesiones de las mujeres y se les llama doctor, ingeniero o médico. Con frecuencia, el uso de términos sexistas en el contenido de libros o artículos científicos ni siquiera se perciben como tales porque se han vuelto parte de la cultura científica, incluso se asume que es la manera correcta de hablar.

Durante mucho tiempo se tuvo la idea de que el lenguaje científico, en su función referencial, reproducía un objeto físico observado donde no intervenía el sujeto cognoscente, por tanto su identidad era irrelevante. Esto creaba la ilusión de que el lenguaje era un resultado de la objetividad y no de la sujeción a normas retóricas que sostienen el principio de semejanza y homogeneización del discurso científico. La investigación sobre género y ciencia ha permitido constatar que la ciencia tiene “sexo” y que actúa a favor del género masculino. Por herencia del pensamiento positivista del siglo XVIII, se ha enseñado que la ciencia es un conocimiento lógico, riguroso, objetivo e independiente del contexto social, pero desde 1962 estas premisas se pudieron en duda cuando Thomas Kuhn mostró que un lenguaje de observación puro no se había creado y que el lenguaje de la ciencia se ha construido sobre la base de una distancia entre el sujeto cognoscente y sus objetos de conocimiento, una apreciación que hoy resulta insostenible (Mongolón, 2010; Palacio, 2009).

Otra modalidad en el lenguaje que tiende a ocultar sesgos de género, se encuentra en el uso de un lenguaje impersonal que no permite identificar al sujeto cognoscente como un ser sexuado cuya condición interviene en su quehacer científico. Esto es, para reforzar las ideas de neutralidad y objetividad se ha creado un lenguaje impersonal en la



comunicación y divulgación de la ciencia, donde expresiones como “los resultados sugieren” o “las evidencias muestran” parecen indicar que no hay ningún ser humano responsable de lo que está escrito, y así, es “la propia naturaleza” la que se manifiesta. Esta tendencia se radicaliza y simplifica en un sentido androcéntrico y sexista conforme avanza el proceso de divulgación o popularización de las ideas científicas, por tanto, existe el riesgo de que estas estrategias en lugar de servir como herramienta de cambio de las relaciones de poder, refuercen las estructuras de jerarquía y dominación (Barral, 2010, Mingo, 2006).

Como se ha mostrado desde una perspectiva feminista de la ciencia (Keller, 1995; Harding, 1996), el llamado primer mundo con países de Europa, EEUU y Canadá, es el principal elaborador y transmisor del conocimiento científico con un discurso cargado de significados de género que impactan a toda la ciencia que se genera en el orbe. Desde la generación de nuevo conocimiento en los artículos originales, pasando por la transmisión en monografías de divulgación y revisión científica, hasta las síntesis de las teorías comúnmente aceptadas de los manuales universitarios, es posible encontrar una visión de la ciencia donde lo femenino se encuentra devaluado o ausente y lo masculino se convierte en referente de lo universal. Así se ha podido determinar que uno de los discursos donde se observa más claramente el flujo unidireccional de información y autoridad en las descripciones científicas como reflejo de la construcción cultural de la ciencia, es el referido a la determinación, diferenciación, identidad y el comportamiento sexual de nuestra especie, pero también existen muchas otras áreas donde estos sesgos son menos visibles pero igualmente importantes (Barral, 2010).

Considerando que las prácticas discursivas de la ciencia son prácticas sociales y políticas que sustentan o transforman relaciones asimétricas en la sociedad, esta investigación se



propuso explorar el tema de la divulgación científica desde una perspectiva de género que permitiera examinar si existen contenidos sexistas en algunas revistas de divulgación científica con el propósito de elaborar propuestas que disminuyan o eliminen estas prácticas.

Objetivo General:

Identificar contenidos sexistas en revistas de divulgación científica de circulación nacional.

Metodología

Por medio de un muestreo accidental no probabilístico de las revistas de divulgación científica de circulación nacional, se seleccionaron 19 números de las revistas de divulgación científica: *Muy Interesante*, *¿Cómo ves?*, *Quo*, *Conversus* y *Conozca más* publicadas entre los años 2010 y 2011.

Se analizaron un total de 285 artículos que contenían estas revistas y se registraron algunos indicadores que pudieran dar pistas sobre sesgos sexistas en la divulgación de la ciencia, ya sea mediante el lenguaje utilizado o mediante la invisibilización de las mujeres en la ciencia.

Un primer indicador lo constituyó las frecuencias sobre el número de artículos firmados por mujeres como autoras únicas, el número de varones como autores únicos, el número de artículos con dos o más autores/as donde las mujeres figuraban como primera autora y la frecuencia de artículos donde los varones tenían esa misma posición. Se trató así de identificar la participación de las mujeres en las tareas de divulgación científica.

Otro indicador orientado a descubrir si en ellas está presente o no el uso de lenguaje sexista, consistió en detectar la frecuencia con que se usa el masculino genérico en



sustantivos, adjetivos, artículos y pronombres en los artículos analizados en cada revista; el uso de un lenguaje inclusivo; o bien cuando las oraciones estaban redactadas de manera impersonal. Se incluyeron artículos escritos por mujeres y por varones, y se utilizó la estrategia de análisis de contenido propuesta por Krippendorff (1990).

Se analizaron estos datos en función de los referentes conceptuales presentes en la teoría de género sobre el uso del lenguaje sexista en la ciencia.

Resultados

En general, se encontró que los artículos de las revistas analizados tenían una diversidad de lenguajes y que en algunos casos no había un autor o autora identificada/o, pues algunos textos son firmados por la editorial. En aquellos casos en que los artículos estaban firmados por una persona o más, se pudo apreciar que había mayor número de artículos escritos por autores varones que por mujeres, aunque la diferencia no fue muy grande. Sin embargo, existen variaciones importantes entre las revistas, pues mientras en la revista *Muy Interesante* el número de varones casi duplica al de las mujeres, en *Quo* vemos mayor número de autoras respecto a sus colegas varones en las revistas analizadas. En los artículos firmados por dos o más autores/as, también es mayor el número de varones que aparecen como primer autor, pero la diferencia con las mujeres como primeras autoras también es pequeña, aunque esta rasgo es más acentuado en algunas de estas publicaciones como en *Muy Interesante*, mientras que en la revista *¿Cómo Ves?* el número de mujeres como primeras autoras duplica a la de los varones, como podemos ver en el siguiente cuadro.



Cuadro 1 ¿Quién escribe los artículos de divulgación?

Revista	Número de Artículos analizados	Autora única	Autor único	Primera autora mujer	Primer autor hombre
<i>Muy Interesante</i>	72	25	43	1	3
<i>¿Cómo Ves?</i>	78	35	34	6	3
<i>Quo</i>	87	45	37	0	5
<i>Conversus</i>	12	4	8	0	0
<i>Conozca Más</i>	36	15	19	1	1
Total	285	141 49.5%	124 43.5%	8 3%	12 4 %

Estos datos indican que si bien las mujeres participan activamente en la divulgación de la ciencia, ésta ha dado mayor presencia a los varones y ello ha privilegiado su voz en difusión del conocimiento científico. Con todo, la participación de las mujeres como autoras no necesariamente significa que ellas expresen la perspectiva de las mujeres sobre la ciencia, pues cuando vemos los resultados respecto al tipo de lenguaje utilizado, es posible apreciar un uso bastante frecuente del masculino genérico en autores y autoras de todas las revistas, ambos utilizaron el masculino para referirse a individuos de ambos sexos; aunque en el caso de la revista *Quo* se encontró mayor recurrencia al lenguaje inclusivo. Las frecuencias las podemos observar en el siguiente cuadro.

7

Cuadro 2. Tipo de lenguaje utilizado

Revista	Uso de lenguaje androcéntrico	Lenguaje incluyente	Lenguaje impersonal
<i>Muy Interesante</i>	32	6	2
<i>¿Cómo Ves?</i>	39	1	0
<i>Quo</i>	20	23	2
<i>Conversus</i>	18	3	0
<i>Conozca Más</i>	12	7	0
Total	103	40	4



Si bien estos datos no son representativos de todas las revistas de divulgación científica y sólo permiten un primer acercamiento a este tema, invitan a una reflexión más profunda sobre las implicaciones que ello tiene en la construcción y difusión del conocimiento, pues cuando se analizan los contenidos de las revistas más allá de la frecuencia de ciertas palabras, es posible apreciar de manera más detallada los distintos alcances del uso del lenguaje sexista, cuando menos en lo referente a cuatro aspectos: 1) sobre el vacío de información que se genera sobre las mujeres; 2) sobre las implicaciones que tiene sobre la participación de las mujeres en la divulgación científica; 3) sobre la forma en que refuerza estereotipos de género; y 4) sobre los efectos que tiene para invisibilizar la participación de las mujeres en la ciencia.

8

El primer caso lo ejemplifica muy bien un artículo denominado “La adicción al internet podría modificar el cerebro”, escrito por una mujer y cuyo fragmento presentamos a continuación:

Información de la Asociación de Internet de Jóvenes Chinos mostró que la incidencia de esta adicción en jóvenes urbanos en ese país es de 14%. Pero el tema sigue siendo controversial, ya que muchos científicos mantienen la duda de si la adicción a Internet es sólo una conducta excesiva, o si debe considerarse como un desorden psicológico. Para responder a esta interrogante, Yuan Kai de la Universidad Xidian, en China, y un grupo de científicos de instituciones chinas y de Estados Unidos, hicieron una investigación con la idea de detectar si esta adicción modifica la estructura o el funcionamiento del cerebro. Los investigadores eligieron a 18 estudiantes que cumplían con los criterios de adicción a Internet definidos por Young y les aplicaron una serie de pruebas. Los participantes primero contestaron un cuestionario diagnóstico; la información así obtenida fue confirmada en pláticas con los familiares. Todos los participantes pasaban más de 10 horas al día navegando en Internet, la mayor parte del tiempo practicando juegos en línea, un promedio de 6.3 días por semana. Los investigadores también contaron con un grupo control, que pasaba menos de dos horas al día navegando en Internet. Usando técnicas de imagenología, el equipo se centró en las regiones del cerebro vinculadas funcionalmente con las áreas cerebrales asociadas con las emociones, la memoria, el control motor, la información sensorial y el habla. Los investigadores encontraron que la materia blanca y la materia gris en varias áreas del cerebro de los adictos a Internet eran hasta un 20% más pequeñas que las del grupo control.



¿Cómo Ves? agosto del 2011

Este ejemplo muestra cómo el uso del genérico masculino en los artículos de divulgación científica, además de significar una omisión importante, deja un vacío de información respecto a cómo ocurren estos eventos en las mujeres y hace presuponer que los efectos o consecuencias que esta práctica tiene en los varones será la misma en las mujeres, cuando no sabemos si es así o no, pues es de suponerse que el uso y acceso de las mujeres a las nuevas tecnologías estén asociadas a condiciones distintas a las de los varones y que tal vez sus efectos sean también diferentes, algo de lo cual no se ocupa el texto.

El segundo aspecto que obliga a reflexionar más allá de las cifras, se refiere a la participación de las mujeres en la divulgación científica, pues si bien encontramos una gran participación de las mujeres en estas actividades, el que sea menor el número de mujeres autoras puede indicar mecanismos de discriminación o de exclusión que tenga como resultado una menor presencia de ellas en las revistas de divulgación. Por otro lado, también es cierto que muchas mujeres suelen utilizar un lenguaje no incluyente, como en un artículo que habla sobre el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad firmado por una mujer, donde existen términos incluyentes pero también sustantivos y adjetivos en genérico masculino, un fragmento de este artículo lo presentamos a continuación.

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es uno de los problemas más comunes en la infancia. No siempre se resuelve durante la adolescencia y persiste, en la adultez, en 30 a 50% de los casos. Entre los síntomas frecuentemente reportados por 92% de **los adultos** con historia de TDAH durante la infancia, están las dificultades para concentrarse en un estímulo u objeto, cambiar el foco de atención y terminar las tareas. Los componentes hiperactivos son menos frecuentes e incluyen interrupción permanente de las tareas, dificultad para esperar turnos, así como inquietud y movimiento excesivo. En general, **los adolescentes** tienen un buen número de problemas escolares y **los adultos** muchos conflictos en el trabajo. Algunas personas diagnosticadas con TDAH residual suelen buscar atención médica y/o psicológica. Además, se sienten **frustrados** porque no alcanzan sus metas; solo consiguen un poco de lo que se proponen.



Revista *Quo*, agosto del 2011.

La presencia de estos rasgos en el lenguaje llevaría a suponer que no importa entonces si escribe un hombre o una mujer, porque ambos utilizan un mismo patrón de comunicación, pero habría que recordar que el lenguaje de la ciencia se ha creado en masculino y que las mujeres apenas empiezan a comprender el impacto que ello tiene en el campo de la ciencia y que quienes están interesadas en cambiar esos patrones, apenas empiezan a entrenarse en nuevas formas de expresión.

Un tercer aspecto que se pudo identificar en el análisis fue la presencia de textos que reproducían estereotipos de género, como ocurrió en el caso de una sección orientada a poner retos inteligentes a sus lectores y lectoras firmada por un varón, que lo exponía así:

1 matemático capaz + 1 bibliotecario locuaz + 1 cocinera sagaz

Almejas al vino

Cuando Froilán llegaba por las noches a casa de su novia, después de trabajar muchas horas en la biblioteca de la universidad al frente del mostrador de préstamo de libros, le daba un cariñoso beso y le platicaba de su día mientras ella preparaba una cena exquisita. Así, una noche de un martes lluvioso y mientras ella cocinaba unas almejas al vino blanco, Froilán le contó que por la tarde, cuando la biblioteca estaba llena de alumnos, recargado contra el mostrador estaba un estudiante de la maestría de matemáticas haciendo su agosto, ya que a cada alumno que se acercaba a pedir un libro él le decía: "Te apuesto 10 pesos a que la suma de los 2 últimos números del año en que naciste más lo que cumplirás o cumpliste este mágico año del 2011 es exactamente éste que tengo apuntado en la palma de mi mano." Para sorpresa de todos los alumnos, cuando hacían la suma, comprobaban que el resultado era el que estaba escrito en la palma del joven matemático y le pagaban los 10 pesos.

Froilán aún no había mencionado el número escrito en la palma del matemático, cuando su novia, entre carcajadas y revolviendo con una cuchara la olla, le dijo que el matemático les había tomado a todos el pelo y que ella sabía cuál era el número y que incluso le apostaba la lavada de los platos durante un mes si el número era el correcto.

Si Froilán tuvo que lavar los platos durante todo un mes, ¿cuál era el número que le dijo su novia y qué estaba escrito en la palma del estudiante?

Revista *¿Cómo Ves?* Agosto del 2011

Los estereotipos de género se refieren al conjunto de creencias, pensamientos o representaciones acerca de lo que significa ser hombre o mujer, mediante los cuales lo



femenino ocupa un lugar subalterno respecto a lo masculino. Los estereotipos tienden a reproducir las desigualdades sociales porque en ellos se coloca lo masculino en el ámbito público que es el espacio del trabajo remunerado, el reconocimiento y las actividades socialmente valoradas, mientras que se confina al espacio femenino lo privado, lo doméstico y lo personal. Así cuando se representa a las mujeres en tareas domésticas mientras los varones ocupan los espacios del trabajo remunerado y de las profesiones socialmente valoradas, no importa que se les califique de “sagaz”, el mensaje es que ellas son las que cocinan y lavan los trastes, mientras que ellos trabajan y sólo participan en estas actividades como un “castigo” y en circunstancias especiales.

Finalmente, el análisis sobre el sexismo en el lenguaje hizo evidente cómo éste contribuye a la invisibilización de las mujeres en la ciencia. Cuando se utiliza un genérico masculino donde se incluye a las mujeres sin hacer referencia a su presencia, se crea la impresión de que se está hablando sólo de varones y por tanto su contribución a la ciencia no logra percibirse, y menos aun si se trata de un desarrollo tecnológico donde ellas suelen estar ausentes. Con todo, tanto las mujeres como los varones piensan que están siguiendo las reglas “correctas” y no crean conciencia de que este uso del lenguaje tiene el efecto de invisibilizar a las mujeres, aun cuando estén presentes, pues en el imaginario colectivo ellas se diluyen en el colectivo masculino, un ejemplo lo encontramos en el siguiente reporte escrito por un hombre:

Alumnos de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán crearon robots que colocan diques en caso del desbordamiento de un río, con los que ganaron, en la categoría SEK, el Torneo Mexicano de Robótica que se realizó en mayo pasado. Los jóvenes utilizaron piezas de Lego para crear los mecanismos que, en caso de que un río se desborde, identifican el problema y colocan diques de contención en las zonas donde el agua se desborda o, de manera preventiva, en los puntos de mayor riesgo. El coordinador del proyecto es el profesor Sebastián Bejos Mendoza y el equipo de estudiantes de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación de la FES Acatlán, de la Universidad Nacional Autónoma de México, con una edad promedio de 21 años, son



Marcos Cortés Valadez, Elizabeth Arias Ramírez, Jaime Calles Loperena y Raúl Eduardo Martínez Chávez. Ellos tienen programado participar en el Torneo Latinoamericano de Robótica del 1 al 4 de octubre en Colombia, sin embargo esperan encontrar patrocinadores pues no cuentan con los 100 mil pesos que les significaría el viaje.

Revista *Muy Interesante* del 12 de junio del 2011

Como ha señalado Manassero (2003), al hablar del lenguaje, hacemos referencia inevitablemente a la historia social de cierta sociedad y a la forma de pensar de los individuos que la componen, se trata de recursos simbólicos que son transmitidos de generación en generación y configuran una forma de pensar, actuar y sentir, razón por la cual la importancia del lenguaje como medio de trasmisión de la cultura y el conocimiento es fundamental. Cualquier grupo, institución, sociedad o país que se precie de democrático y que promueva el respeto a los derechos humanos de las personas, la igualdad y la equidad, no puede continuar invisibilizando a las mujeres en el habla cotidiana y menos aun en una actividad como la divulgación de la ciencia. Por tanto, se requiere de un lenguaje más ecuánime y acorde a un cambio de pensamiento que tenga repercusión en la acción social y más aún en un cambio de actitud que haga posible desmontar muchos de los mitos y las barreras que limitan la inclusión plena de las mujeres en el terreno de la ciencia.

12

Análisis y discusión

En virtud de que la divulgación de la ciencia no consiste en una mera transmisión de conocimientos entre especialistas y legos, sino que funciona como un mecanismo de reconfiguración de códigos que permiten a las personas apropiarse de los conocimientos y actuar conforme a ello, identificar contenidos sexistas en las revistas de divulgación científica adquiere la mayor relevancia, porque esta práctica puede contribuir a reforzar la desigualdad de género existente o bien contribuir a modificarla. No se trata sólo de dar la



importancia debida a la sintaxis y praxis del lenguaje sexista, sino considerar cómo recae en otros ámbitos, no sólo los académicos, sino de la vida cotidiana y del ámbito científico. Por medio del lenguaje mujeres y varones percibimos el mundo y lo expresamos, esto es, la lengua “crea y recrea” el mundo, lo construye con valores e ideología y transmite una la visión de la realidad sobre aquello que es importante y lo que no lo es. El uso de lenguaje sexista, permite el seguir perpetuado la exclusión de las mujeres en diversas áreas de la actividad científica.

A su vez, la divulgación de la ciencia contribuye reforzar o desmitificar la oposición histórica entre razón y naturaleza femenina para situar a las mujeres como sujetos de conocimiento. El pensamiento científico y racional moderno se ha construido sobre la base de metáforas de “mentes” y “razones” masculinas que conocían “naturalezas” femeninas (Keller, 1995), reforzando un pensamiento dicotómico que construía a la mujer científica como una *contradicción en sus propios términos*. Frente a ello, se han realizado estudios *pedagógicos* sobre cómo socializar y enseñar una ciencia no sexista, al tiempo que los estudios *historiográficos* han recuperado a mujeres científicas, a tradiciones “femeninas” olvidadas en los procesos de definición e historización de las disciplinas (García Dauder, 2010).

El lenguaje abre la posibilidad de replantear esos universos simbólicos, pues más que un reflejo de la realidad es un "creador de mundos", es decir, se organiza en sistemas de explicaciones que se transformarán en creencias y éstas a su vez en acciones. La divulgación de la ciencia puede ser una valiosa herramienta para transformar esos mundos mediante la eliminación de representaciones destructivas que contribuyan a legitimar las asimetrías y las acciones orientadas a controlar, dominar o subvaluar a las personas. La lengua puede ser un sistema abierto en el que se introduzcan las



modificaciones convenientes dirigidas a satisfacer las necesidades de las personas y promover relaciones más equitativas. Como señalan Azize y Otero (1994), cuando se establecen las normativas lingüísticas desde una perspectiva sexista se perjudica directamente a las mujeres e indirectamente a toda la sociedad.

Conclusiones

El lenguaje sexista en las revistas de divulgación científica que se analizaron, es una modalidad común en todas las que formaron parte del estudio, pero no en todos los artículos, pues también se detectó el uso de lenguaje incluyente. Con todo, se pudo constatar que persiste una menor presencia de las mujeres como autoras en las revistas de divulgación científica, el uso del masculino genérico tanto en autoras como autores y la presencia de estereotipos de género en el contenido de algunos artículos. Esto es, en aquellos casos en que los artículos estaban firmados por una persona o más, se pudo apreciar que había mayor número de artículos escritos por autores varones que por mujeres, aunque la diferencia no fue muy grande y variaba de revista a revista. En los artículos firmados por dos o más autores/as, también fue mayor el número de varones que aparecen como primer autor.

A su vez, fue evidente que tanto las mujeres como los varones recurrieron el uso del genérico masculino para referirse a ambos sexos, de hecho esta fue la forma más frecuente de uso sexista en el lenguaje, pero la diferencia entre las revistas permitió ver que en algunas éste es un rasgo más acentuado que en otras. Al analizar los contenidos de las revistas más allá de la frecuencia de ciertas palabras, fue posible apreciar de manera más detallada los distintos alcances del uso del lenguaje sexista, cuando menos en lo referente a cuatro aspectos: 1) sobre el vacío de información que se genera



respecto a las mujeres; 2) sobre las implicaciones que tiene la participación de las mujeres en la divulgación científica; 3) sobre la forma en que contribuye a la reproducción de estereotipos de género; y 4) sobre los efectos que tiene para invisibilizar la participación de las mujeres en la ciencia.

Identificar estas pautas de divulgación científica constituye un aporte para la comunidad de comunicadores/as de la ciencia pues su reconocimiento es el primer paso para modificarlas. Si bien erradicar el sexismo en el lenguaje no es tarea fácil y el camino por recorrer puede ser largo, ya se están dando los primeros pasos y existen mecanismos que pueden contribuir a erradicar estas prácticas. Para ello, se requiere diseñar y realizar programas para formar y sensibilizar al personal de los medios de comunicación, las instituciones académicas y las organizaciones encargadas de la divulgación de la ciencia sobre la forma en que operan los regímenes de género en los universos simbólicos del lenguaje y de las instituciones educativas y científicas para transformar esas prácticas. La divulgación de la ciencia no sólo tiene la responsabilidad de modificar el lenguaje preciso de la ciencia y llevarlo a un plano coloquial, sino constituirse en un medio para promover la equidad entre individuos y sectores sociales. El proceso de comunicación como todo producto de las relaciones humanas puede ser usado para reproducir relaciones asimétricas de poder o bien para modificar esas relaciones.



Bibliografía

- Azize, Yamila y Otero, Evelyn (1994). Sexismo en el lenguaje. En Azize Yamila. *Mujer y ciencia: Investigación y currículo*. Puerto Rico: Gráfica metropolitana.
- Barral, María (2010). *Análisis crítico del discurso biomédico sobre sexos y géneros*. En Cuadernos De Psicología (12/2) (pp.105-116). España: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Bienvenido L. (2002), *La divulgación científica a través del género documental. Una aproximación histórica y conceptual*. España: Univ. de Navarra. Fac. de Comunicación.
- Bustos, Olga (2011). *Sexismo en el lenguaje claves para erradicarlo en los medios y en las instituciones*. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Psicología.
- Calderón, José Victor (2006) "La divulgación de la ciencia", *Revista de Educación bioquímica*, No. 001 marzo, 25:1-2). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chávez Nemesio, Sánchez Ana María y Tonda, Juan (2002). *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia/Universidad Nacional Autónoma de México.
- García Dauder, Silvia (2010) "Las relaciones entre la Psicología y el Feminismo en 'tiempos de igualdad', *Quaderns de Psicologia*, Vol. 12, No. 2, 47-64.
- Harding, Sandra (1996) "Rethinking Standpoint Epistemology: What is 'Strong Objectivity?' in Keller Evelyn Fox y Helen Longino, *Feminism & Science*, Oxford: Oxford University.
- Keller, Evelyn Fox (1995) *Reflections on Gender and Science*, New Haven and London: Yale University Press.
- Krippendorff, Klaus (1990), *Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica*, Paidós, México.
- Manassero, María y Vázquez, Ángel (2003). Los estudios de género y la enseñanza de las ciencias. En *Revista de educación* (Núm. 330) (pp.251-280). España. Consultada el 1 de junio de 2011, en <http://www.doredin.mec.es/documentos/008200430242.pdf>
- Mingo, Araceli (2006). ¿Quién mordió la manzana? Sexo, Origen social y desempeño en la universidad. México: CESU-PUEG-F.C.E,
- Mongolón, Gloria (2010). Discurso de divulgación científica y tecnológica, ¿Instrumento de superación del paradigma androcéntrico en Venezuela? Ponencia presentada en el VIII Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Género realizado en Curitiba, Brasil.
- Morales, Oscar & González, Carolina (2007). Consideraciones discursivas sobre el género en el discurso académico e institucional: ¿Dónde está ella? En *Educere*. (11/038) (pp. 443-453). Venezuela: Universidad de los Andes. Consultado el 30 de mayo de 2011, en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=35603810>



Negrete, Aquiles (2008) *La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Palacio, Loreto (2009). Epistemología y Pedagogía de género: el referente masculino como modo de construcción y transmisión del conocimiento científico. En *Horizontes Educativos* (14/1) (pp. 65-75). Chile: Universidad del Bío Bío. Consultado el 8 de junio de 2011, en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/979/97912444005.pdf>



Pequeño museo interactivo de ciencias del estado de Querétaro

Erika Mildred Rodríguez Toledo
Daniel García Moreno
Lina Beatriz Camarillo López

mildred@concyteq.edu.mx

Palabras clave: Exposiciones, ciencia, interactiva, niños, Querétaro

Desde 1998 y hasta 2005 el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ) a través de su área de ciencia y tecnología para niños (CTN) presentaron la exposición “La ciencia llama a tu puerta”, la cual estaba compuesta de equipos lúdicos que se exhibieron en diferentes museos de la ciudad de Querétaro y que de forma itinerante visitaron los 18 municipios del estado. A partir del 2006 hasta la fecha y como parte del objetivo estratégico del CONCYTEQ que es: Fortalecer la difusión y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad queretana, la exposición se estableció en el área del Péndulo de Foucault, en el Centro Educativo y Cultural “Manuel Gómez Morín”. Desde entonces, CONCYTEQ a muy bajos costo ha diseñado, presentado y atendido 6 exposiciones: “¡Que no te cuenten!”, “Nuestro universo”, “*Insectus*, un mundo de bichos”, “De tu cuerpo para tí”, “Matemáticas es la ciencia que no te quita la paciencia” y actualmente “Y a ti ¿te mueve la Física?”. Para desarrollarlas se ha colaborado con Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior, quienes han apoyado con asesorías, revisión de contenidos, actividades, y préstamo de equipos. Otra característica importante de estas



exposiciones es el hecho de que han sido diseñadas y construidas a un costo muy bajo. Actualmente ofrecemos de forma gratuita vistas guiadas a grupos escolares, talleres de ciencia lúdica y acceso libre. Desde 2006 y hasta junio del presente año hemos recibido más de 570,000 visitantes.

VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DEL ESTADO DE QUERÉTARO

El programa de ciencia, tecnología e innovación del estado se vincula con el Plan de Desarrollo 2010-2015, donde el gobierno del estado de Querétaro presenta en el eje 3. “Desarrollo Social y Humano”, el programa de educación, y como una de sus estrategias el “Impulso al desarrollo de la información y la comunicación para apoyar el aprendizaje de los alumnos, sus competencias para la vida y su inserción en la sociedad del conocimiento”.

2

JUSTIFICACIÓN

La problemática actual en nuestro país referente al rezago científico y tecnológico, en parte es generada por un rechazo generalizado hacia el área de ciencias entre la población juvenil, lo cual se refleja en un sensible decremento en el número de estudiantes que ingresan a las carreras de índole científico tecnológico. Un menor número de estudiantes interesados en las ciencias trae por consecuencia un número menor de científicos, investigaciones y por ende un desarrollo lento de nuestro país. Además, existe la creencia entre la población de que la ciencia es un ámbito lejano a nuestra realidad cotidiana y cultura. Esto nos lleva a considerar que la principal necesidad de impacto está en la niñez, cuyas capacidades de razonamiento y construcción del conocimiento son sensibles de modificarse en el periodo comprendido en los años de educación básica.



Las exposiciones científicas y museos de ciencia propician el aprendizaje a través de la experimentación personal y tienen la ventaja de que pueden llegar a grandes sectores de la población.

Con estos elementos se genera la propuesta de un museo interactivo de ciencias para niños dedicado a atender principalmente a los niños y preadolescentes queretanos y del bajío comprendidos entre los 9 y 15 años de edad. Nuestras actividades están dirigidas a alcanzar, a través de la actividad lúdica, la desmitificación y acercamiento a temas científicos, así como proveer al visitante de un contexto y herramientas básicas para que (por medio de actividades físicas y razonamientos sencillos) logre construir por sí mismo conceptos fundamentales en diversas áreas de la ciencia; obteniendo de este modo un aprendizaje significativo que produzca un avance en el conocimiento de su entorno.

3

MISIÓN

El Pequeño Museo Interactivo del Estado de Querétaro es una organización no lucrativa de apoyo a la educación, que busca crear una nueva visión de la ciencia a través del juego, la experimentación sensorial y el pensamiento crítico como bases de un aprendizaje interactivo, para integrar el conocimiento científico a la cultura de la región del Bajío.

OBJETIVOS

Objetivo general

Contar con un instrumento que permita dar cauce a las potencialidades creativas de nuestra comunidad, y que mediante la divulgación actualizada de la ciencia y la tecnología, nos permita enriquecer substancialmente y consolidar a futuro nuestra cultura científica, tecnológica y ecológica principalmente entre la niñez queretana.

Objetivos específicos



- Fomentar y desarrollar el interés del público por la ciencia, la investigación científica y su aplicación en la tecnología.
- Acrecentar las actitudes científicas tales como: creatividad, reflexión analítica y crítica.
- Proporcionar distracción a través de equipos, sistemas e infraestructuras que mediante el juego inciten al visitante a experimentar, inferir y comprobar.
- Mostrar los principios científicos y cambios tecnológicos que históricamente han sido relevantes en el desarrollo del género humano.

Difundir los avances científicos y tecnológicos del mundo, nuestro país y principalmente las que se desarrollan el estado.

DESARROLLO Y RESULTADOS

De 1997 al 2005

En 1997 se construyen y exhiben 25 prototipos de ciencia para niños, los cuales son exhibidos en el Museo de la Ciudad como exposición permanente abierta a todo el público. En este lugar permanecen hasta el año 1999, en total se atendieron 10,000 niños y jóvenes. Desde el año 2000 y hasta 2005 el Museo se convirtió el museo itinerante, "La ciencia llama a tu puerta". Se visitaron 18 municipios del estado. En la tabla 1 se muestra el número de personas atendidas entre el periodo 1997 a 2005

4

Tabla 1. Número de visitantes al museo en el periodo 1997-2005



Año	Número de niños	Numero de adultos	Total
1997-1999	Dato no disponible	Dato no disponible	10000
2000	6585	1339	7924
2001	19985	2785	22770
2002	13984	4067	18051
2003	9356	2800	12156
2004	7045	1235	8280
2005	5871	1394	7265
		TOTAL	86446



Durante 2006

Con la experiencia obtenida a lo largo de esos años de difusión científica y tras la atención de 86,446 visitantes, el Museo Itinerante llega al Área del Péndulo del Centro Educativo y Cultural “Manuel Gómez Morín” (CMGM) con la convicción de proporcionar una benéfica influencia para el crecimiento intelectual, actitudinal y social de nuestros niños y de continuar con renovado esfuerzo en el impulso de este proyecto, realidad que transforma vidas y expande horizontes.

En este espacio el Museo pretende acercar la ciencia a la comunidad en general y muy especialmente a los niños. Hasta la fecha el museo se mantiene en este



espacio. A continuación se da una breve explicación de las exposiciones que se han desarrollado en el área del péndulo del CMGM.

- **“Ven a ver la rotación de la tierra”**

Exposición compuesta por imágenes del universo y fotografías que permitían recorrer el camino desde el espacio hasta Querétaro, específicamente hasta la cúpula del Péndulo. La exposición se complementaba con un video explicativo de cuatro minutos y una breve charla del guía.

- **“Crecimiento de la mancha urbana de Querétaro”**

- **Muestra de relojes solares de la colección “ars temporis” de la UNAM**

- **Muestra del museo de ciencia del Instituto Politécnico Nacional**

- **“¡Qué no te cuenten!!**

Incluye 25 prototipos interactivos, guías especializados que realizan junto con el grupo visitante un recorrido por cada uno de los juegos enunciando los principios científicos inherentes a su funcionamiento, así como las explicaciones correspondientes, vinculando estos a nuestra vida cotidiana; el recorrido es interactivo ya que los niños tienen una participación activa dentro de el aportando sus conocimientos previos y aplicando los mismos en los diferentes prototipos.

6



- **“Pura ciencia”**

En esta exposición se reunieron grupos que trabajan con ciencia para niños. Participaron SEDESU a través de su Departamento de Educación Ambiental, UNAM a través del Proyecto Sophie, Sociedad de Astronomía del Estado de Querétaro y CONCYTEQ a través del Área de Ciencia y Tecnología para Niños.



La exposición se realizó del 16 al 30 de agosto de 2006. Se ofrecieron experimentos y juegos relacionados con la ciencia y la tecnología.

- **“Con ciencia”**

Se presentó del 7 de noviembre al 31 de diciembre. Participan el Jardín Botánico Regional de Cadereyta “Ing. Manuel González de Cosío, el Centro Queretano de Recursos Naturales CQRN, Preparatoria Cervantes, Universidad Pedagógica Nacional UPN y la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Querétaro U.A.Q. a través del Dr. Marco Sánchez con stands con temas alusivos a su actividad científica.

Durante 2007

El Museo se mantuvo operando en el área del péndulo del Centro Educativo y Cultural Manuel Gómez Morín. Este año se buscó llevar a Querétaro exposiciones de museo reconocidos como:

Explora, Papalote, *Universum* pero los costos de renta, de seguro y de traslado eran muy altos por lo que CONCYTEQ tomó la iniciativa de diseñar y construir sus propias exposiciones.

Con apoyo de Instituciones de Educación superior y centros de investigación se presentaron exposiciones con diferentes temas.

- **“Qué no te cuenten”**

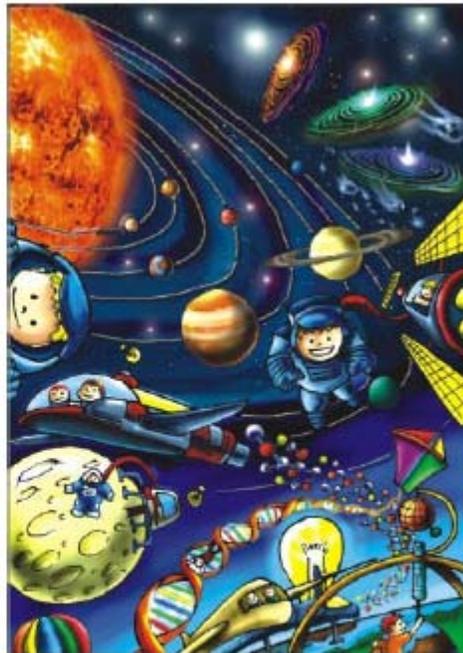


- **“Nuestro universo”**



A partir del 21 de noviembre se inauguró la exposición de ciencia para niños “Nuestro Universo”

La exposición cuenta con seis temas centrales: Origen del universo, Tamaño y edad del universo, ¿Qué hay en el Universo?, Jugando con el universo, Noticias de nuestro sistema solar y ¿Cómo estudiar el universo?



9

- **“Historia de la Astronomía en México”**

La Sociedad Astronómica Queretana presentó la exposición fotográfica “Historia de la Astronomía en México” del 4 al 22 de octubre.

Durante 2008

- **“Nuestro Universo”**

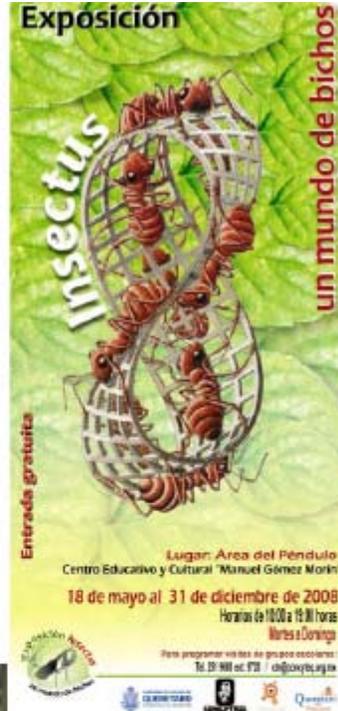
- **“*Insectus*, un mundo de bichos”**

Esta exposición fue realizada junto con la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro. Se abordaron



temas como: Biología de los insectos, ¿cómo y quién estudia los insectos?, Importancia de los insectos, ¿sabías qué?, colecciones de insectos, ciclo de vida, entomólogos importantes.

Cabe resaltar que durante este año y en colaboración con las presidencias municipales durante 2008 comenzamos a llevar las exposiciones nuevas producidas por CONCYTEQ a los municipios, en esta ocasión llevamos la exposición “Nuestro Universo” al municipio de Arroyo Seco.



Durante 2009

En este año presentamos las exposiciones:

- **“Insectus, un mundo de bichos”**
- **“De tu cuerpo para ti”**

Exposición donde aportaron materiales y asesorías instituciones como: Instituto de Neurobiología de la UNAM, Facultad de medicina de la U.A.Q. UNIVA, UVM. Presentamos 16 módulos con los temas: Ácido Desoxi...¿qué?, La célula tan



chiquita y tan importante, Órganos (participación de la Facultad de Medicina de la U.A.Q.), Órganos en tercera dimensión, ¿Y lo qué comí?, ¡Respira!, Un nuevo ser humano, El corazón y la sangre, Huesos y más huesos, Los músculos, ¡Qué nervios!, Los sentidos, Ilusiones ópticas, Nutrilaberinto (participación de la UNIVA), Nuestro cuerpo en acción y Talleres



12

Durante 2010

En este año se presentaron las siguientes exposiciones:

- “De tu cuerpo para ti”
- “¡Que no te cuenten!”
- “Matemáticas es la ciencia que no te quita la paciencia”



Exposición que realizamos con apoyo de la Licenciatura en Matemáticas de la U.A.Q. y del centro Nacional de Metrología (CENAM). Abordamos temas como: Historia de las matemáticas (participación de la Lic. matemáticas de la UA.Q.), Las matemáticas y la ingeniería, Estadística, probabilidad y los estudios poblacionales (a cargo de INEGI), Las matemáticas en la astronomía, En la navegación, En la naturaleza, En la arqueología (participación del INAH), En la arquitectura, En el arte, En la vida diaria, Retos y acertijos matemáticos, Pesos y medidas (participación del CENAM), Talleres (participación de la Lic. en matemáticas de la U.A.Q.)



Cabe resaltar que durante 2010 llevamos la exposición itinerante “De tu cuerpo para ti” a cuatro municipios del estado (Arroyo Seco, Corregidora, San Juan del Río y San Joaquín)



Arroyo seco



San Joaquín

Tabla 2. Número de visitantes en el Museo de 2006 a 2010.

Año	Niños	Adultos	Total
2006	65,015	44,491	109,506
2007	47,842	40,978	88,820
2008	68,384	49,894	118,278
2009	61,240	46,887	108,127
2010	71,562	45,958	117,520
Total	314,043	228,208	542,251

Durante 2011

En este año presentamos las exposiciones:

- **“Matemáticas es la ciencia que no te quita la paciencia”**
- **“Y a ti ¿te mueve la Física?”**

En colaboración con el CENAM, presentamos 16 módulos que incluyen temas como: Concepto de Física, Espacio, Tiempo, Materia, Energía (electricidad, energías alternativas), Densidad, Las Leyes de Newton, Luz, Ondas, Magnetismo, Meteorología, Poleas, Tensión superficial, Metrología, Robótica, E=MC2 y Talleres.



COMENTARIOS FINALES

- Cabe resaltar que todas las actividades relacionadas al pequeño Museo que CONCYTEQ ha desarrollado han sido gratuitas, condición que se mantiene pese al problema presupuestario al que normalmente se enfrenta la divulgación científica en nuestro país.
- A lo largo de estos años y al estar en comunicación y trato con personas de todos los estratos sociales y educativos pertenecientes a la población queretana y de otros estados, incluso países, nos hemos dado cuenta que existe ya un interés real entre la gente por tener acceso al conocimiento científico y tecnológico. Espacios como los museos de ciencias, no sólo son opciones seleccionadas por los niños sino por gente de todas las edades.
- En el Museo hemos atendido niños, jóvenes y adultos con capacidades diferentes, identificamos que estas personas también disfrutaban en gran medida de este espacio científico-interactivo.
- Actualmente y gracias a la experiencia de estos años, hemos planeado y desarrollado; exposiciones, talleres, actividades y materiales didácticos relacionados al tema de la exposición, los cuales hemos logrado adaptar a todos los niveles educativos.



PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD.

Ezequiel Rodrigo Durán Cid, *José Antonio Gutiérrez Gnechi

Palabras Clave: Impacto de la Ciencia y la Tecnología, Continuación de la educación, estudios de posgrados. Proyectos de investigación, Sistema Nacional de Investigadores y proyectos de investigación, políticas gubernamentales de investigación, desarrollo regional.

Resumen.

Este trabajo presenta el resultado de las encuestas realizadas en la ciudad de Morelia Michoacán México para intentar determinar la percepción del impacto de la ciencia y la tecnología, en diferentes ámbitos de la sociedad. Los resultados de 708 encuestas realizadas en cuatro niveles educativos (primaria: 194, secundaria: 160, Bachillerato/Preparatoria: 270, Universidad/Licenciatura: 84) en instituciones públicas y privadas, indicaron que existe una pobre percepción de la ciencia y la tecnología en la comunidad estudiantil. Las encuestas realizadas a 100 investigadores y directivos de instituciones académicas y gubernamentales (78 investigadores y 22 directivos) dieron como resultado que los investigadores y directivos tienen el conocimiento del alcance e impacto de la ciencia y tecnología en la sociedad. Las 142 encuestas realizadas a miembros del congreso y a ciudadanos regionales (14 diputados y 128 ciudadanos) dieron como resultado que un gran porcentaje de ambos diputados (71%) y población en general (87%) desconoce cuáles son las actividades de investigación que se realizan en Morelia, y en el estado de Michoacán.

Introducción.

Una de las principales preocupaciones que se diversifica entre los investigadores, profesores y alumnos de posgrado de ingeniería electrónica del Instituto Tecnológico de Morelia, es la de conocer la perspectiva que tienen la sociedad Moreliana acerca del panorama de ciencia y tecnología en el Estado y el grado de interés que poseen hacia dicha temática.



Hasta los finales del siglo XX, la mayoría de las reformas educativas en México habían estado dirigidas hacia los niveles básicos (Primaria y Secundaria) [1]. Durante los últimos años las reformas educativas han alcanzado a los niveles más altos de educación [2] [3]. En particular para los Institutos Tecnológicos, dependientes de la SEP_DGEST, cambios en las políticas gubernamentales de educación han resultado en cambios substanciales en los programas de estudio.

En México los esfuerzos del gobierno para cambiar e implementar una cultura del desarrollo científico y tecnológico se han visto reflejados en la creación de la ley de ciencia y tecnología, y el continuo apoyo al organismo encargado de la Coordinación, Promoción y Descentralización de Centros de Investigación, el CONACYT. En forma similar, la ley de Desarrollo de Ciencia y Tecnología Del Estado de Michoacán, (LDCYT-Michoacán), dio paso a la creación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT) el 29 de Marzo del 2004. Dentro de los objetivos del COECYT_MICHOACAN están el definir estrategias y programas conjuntos, concentrar esfuerzos en áreas relevantes para el desarrollo nacional, así como formular estudios y programas orientados a incentivar la profesión de investigación [5] considerando que la generalización de conocimiento representa la única vía para desarrollar un base solida de producción nacional basada en la innovación, y permita alcanzar los estándares de calidad impuestos por el mercado globalizado [5].

2

Materiales y métodos.

Para cada nivel educativo se desarrollo una encuesta con 10 preguntas. Las encuestas se realizaron en los lugares de estudio de los estudiantes. Las encuestas se obtuvieron en igual número para instituciones públicas y privadas y los resultados presentados consideran ambas para cada nivel. Para las autoridades académicas y administrativas se diseñaron 12 preguntas y una encuesta con 13 preguntas para los investigadores. En cada caso, la encuesta fue complementada con una breve entrevista. Las encuestas fueron dedicadas a investigar tres aspectos principales:

- A) Conocimiento de las autoridades e investigadores sobre la importancia y el impacto de la CTS+I.



- B) Participación de autoridades académicas e investigadores en CTS+I
- C) El papel de la burocracia en el desarrollo de actividades de investigación.
(requisitos, criterios, tramites, documentos)

Finalmente se desarrollaron dos encuestas con 15 preguntas cada una, variando ligeramente el contenido en relación hacia quien iban dirigidas. Una de las encuestas se enfocó a las autoridades gubernamentales y la otra a personas de la sociedad de manera general.

Resultados.

La Fig. 1 muestra un resumen de los resultados obtenidos, por nivel educativo. A nivel primaria, un porcentaje alto de estudiantes (89%) disfruta realizar experimentos en la escuela y sólo al 11% le disgusta (Fig. 1A). En cuanto a las actividades que un científico realiza una considerable cantidad (76%) tiene una idea clara. Resalta que el 43% mostró interés por cursar carreras en medicina, ingeniería u otras áreas de ciencias exactas.

3

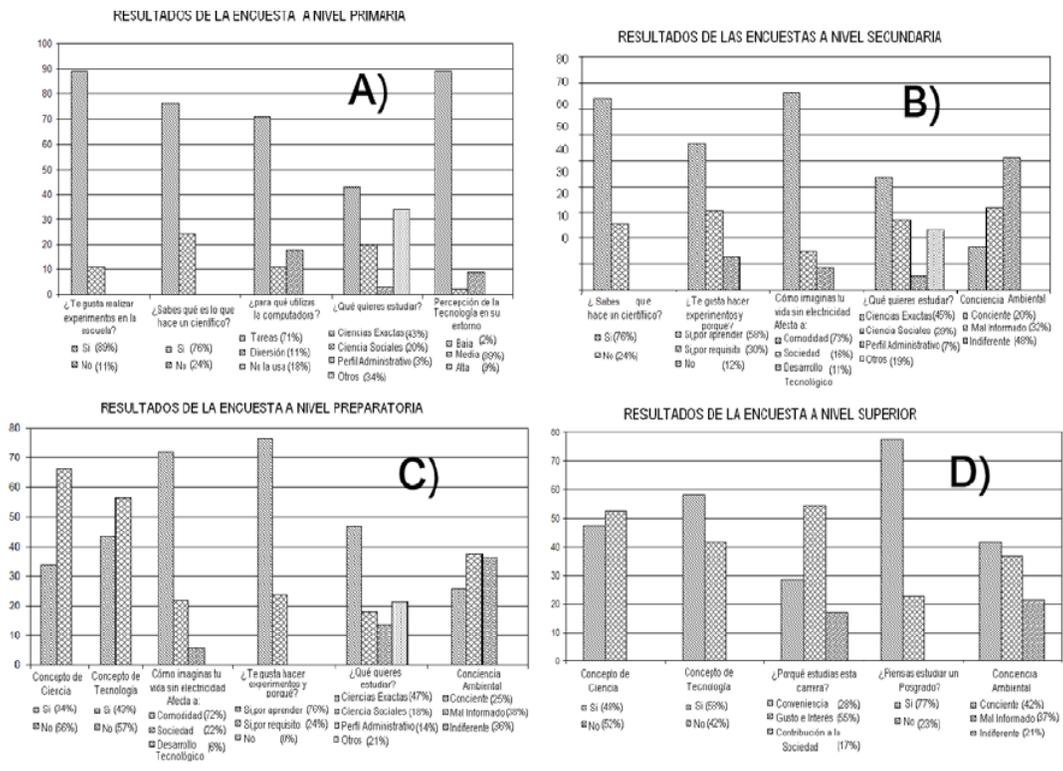




Figura 1. Resultados de las encuestas A) Nivel primaria, B) Secundaria, C) Preparatoria/Bachillerato, D) Universidad/Licenciatura. En todas las gráficas, la barra de la extrema derecha comprende los resultados de 6 preguntas para determinar la percepción de la ciencia y la tecnología (A), conciencia del impacto de la ciencia y la tecnología (B), y las implicaciones ambientales (C y D).

El cuestionario de primaria incluye una sección con dibujos de diferentes objetos con los que se pueden encontrar cotidianamente (reproductores MP3, zapatos deportivos, electrodomésticos, útiles escolares, medios de transporte, etc.) para que los estudiantes seleccionaran aquellos objetos que consideran que implican o requieren desarrollo tecnológico. El 90% seleccionó sólo los dispositivos electrónicos como reproductores MP3 o consolas de juegos; sólo el 8% seleccionó todos los objetos.

Considerando 6 preguntas diseñadas para determinar el nivel de percepción del impacto de la tecnología, es interesante observar que el 89% muestra un nivel de percepción medio, donde 9% mostró estar conciente que la ciencia y la tecnología impactan sus vidas diariamente y el 2% demostró total ignorancia o indiferencia al respecto.

En nivel secundaria, el 76% de los estudiantes demostró saber lo que hace un científico, y el 58% disfruta realizar experimentos (Fig. 1B). En cuanto al papel de la electricidad, el 73% consideró que el mayor impacto reside en el nivel de confort. Sólo el 11% mostró saber la importancia de la electricidad en la vida diaria. Todavía, el 45% mostró interés en estudiar carreras en alguna de las áreas de las ciencias exactas. Un porcentaje considerable (48%) demostró indiferencia por el impacto que los desarrollos tecnológicos tienen en el ambiente, aunque el 38% consideró que no tiene información al respecto. La falta de información parece ser constante en todo el trabajo, aún con el esfuerzo de numerosas organizaciones gubernamentales para promover la importancia de la ciencia y la tecnología y su impacto en el ambiente. En nivel bachillerato (Fig. 1C), los resultados indican un cambio notable. Sólo el 34% de los estudiantes demostró conocer el concepto de ciencia y el 43% entiende el concepto de tecnología. Aunque 76% mostró interés por llevar a cabo experimentos, la encuesta indica que no tienen una idea clara de la razón para experimentar. En licenciatura (Fig. 1D), sólo el 48% mostró conocer el concepto de



ciencia y el 58% el concepto de tecnología. Es interesante notar que el 55% eligió estudiar su carrera actual en base a elección personal y el 17% está interesado en contribuir en beneficio de la sociedad después de graduarse. El 25% mostró saber el impacto de la ciencia y la tecnología en el ambiente, mientras que el resto de los estudiantes indicó que no tienen información suficiente (37%) o les es indiferente (21%).

Los resultados obtenidos para el objetivo “conocimiento de las autoridades e investigadores sobre CTS+I” se muestran en la figura 2. El 33% de los investigadores encuestados tienen un conocimiento amplio de lo que es ciencia, tecnología y el impacto que tienen en la sociedad (Fig. 1A); el 33% no cuenta con un conocimiento suficiente del impacto que tiene el desarrollo de ciencia, y considera que su línea de investigación en un área/sector específico, limita su impacto a las demás áreas.

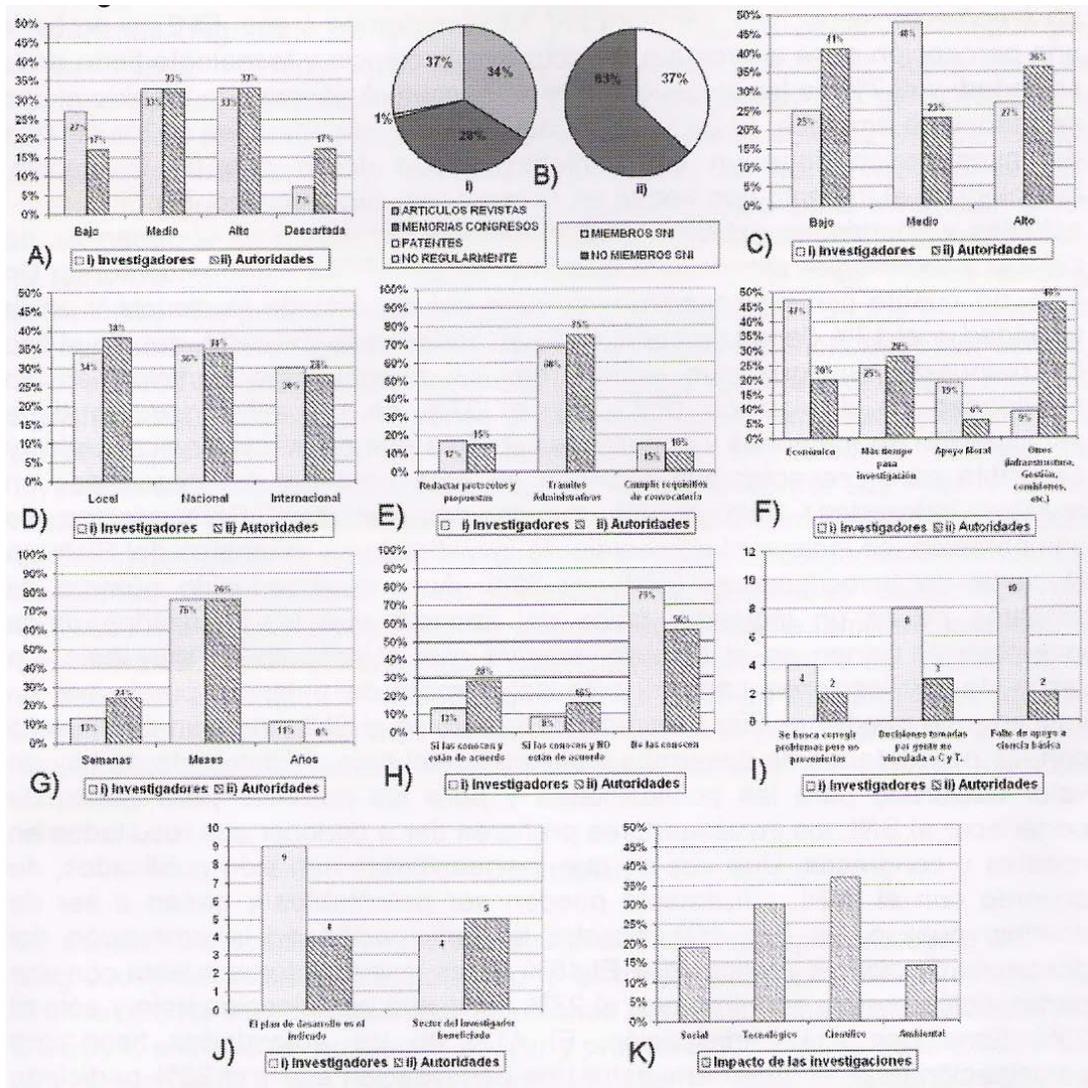


Figura 2. A) Conocimiento de los investigadores y las autoridades sobre el impacto de la CTS+I. B) participación en el desarrollo de ciencia y tecnología y número de investigadores en el SIN. C) Participación de investigadores y apoyo de las autoridades académicas en eventos de divulgación. E) Actividades más complicadas dentro del proceso de solicitud de un proyecto, para realizar investigación. F) tipo de apoyo con el que cuentan los investigadores y que ofrecen las autoridades académicas para realizar investigación. H) conocimiento y conformidad sobre las prioridades y demandas del COECYT, CONACYT y el Estado. I) Motivos de inconformidad y J) conformidad acerca de



los lineamientos del COECYT, CONACYT y el estado. K) Impacto de los proyectos realizados por los investigadores.

El 27% no tiene una percepción clara acerca del impacto que la ciencia y tecnología tiene en la sociedad, y el 7% de los investigadores se considero descartado, debido al tipo de respuesta ambigua. El 33% de los investigadores encuestados tienen un conocimiento amplio de lo que es ciencia, tecnología y el impacto que tienen en la sociedad (Fig. 1A);

El 33% de los investigadores encuestados tienen un conocimiento amplio de lo que es ciencia, tecnología y el impacto que tienen en la sociedad (Fig. 1A); el 33% no cuenta con un conocimiento suficiente del impacto que tiene el desarrollo de ciencia, y considera que su línea de investigación en un área/sector específico, limita su impacto a las demás áreas. El 27% no tiene una percepción clara acerca del impacto que la ciencia y tecnología tiene en la sociedad, y el 7% de los investigadores se considero descartado, debido al tipo de respuesta ambigua. El 33% de las autoridades responsables de los centros de investigación tiene un conocimiento amplio de lo que es la ciencia, tecnología y el impacto que tienen en la sociedad. Un 17% no cuenta con un conocimiento claro del impacto de la ciencia y tecnología en la sociedad, y el 17% de las respuestas de las autoridades se descarto, debido al tipo de respuesta ambigua que entregaron. En cuanto a la participación en actividades de divulgación (Fig. 1B), el 37% de los investigadores tiene participación en memorias y congresos debido a que es un medio económico y accesible para presentar sus avances. El 34% presenta sus resultados en revistas indexadas. Solo el 1% cuenta con patentes. La participación en la promoción del desarrollo de la ciencia y tecnología se muestra en la Fig. C). el 48% de los investigadores cuenta con una participación media, mientras que el 27% tiene una participación baja y solo el 25% tiene una alta participación. El 41% de las autoridades tiene una participación baja, el 36% demuestra una participación alta y el 23% participan muy poco en labores de difusión. La Fig. D) muestra la asistencia de investigadores y el apoyo de autoridades académicas en congresos de relevancia local, nacional e internacional; se muestra que el apoyo de autoridades es menor a nivel internacional al igual que la participación de los investigadores ya que están relacionados. Se exploró la dificultad que hay para solicitar la aprobación y el apoyo de económico para ejecutar una investigación (Fig. 1E). Los



investigadores consideran que los trámites administrativos, son las actividades mas complicadas para solicitar una aprobación y apoyo económico al momento de realizar un proyecto y dirigir el proyecto, expresado con un 68%. Los directivos coinciden en que la actividad más complicada corresponde a los tramites administrativos (75%). La Fig. 1F) muestra los resultados obtenidos acerca del tipo de apoyo con el que cuentan y necesario para sus proyectos. El apoyo económico se destaca con un 47%, un 25% con mayor tiempo de investigación, el 19% apoyo moral y con 9% otro tipo de apoyos, donde se puede mencionar infraestructura, gestión, comisiones, etc. Los directivos tienden a apoyar más con infraestructura, equipo, material, gestión comisiones, etc., catalogando en la encuesta como “otros” con un 46%. El 76% de los investigadores considera que el tiempo de aprobación de un proyecto tarda meses, el 13% menciona que tarda semanas y el 11% dice que tarda años (Fig. 1G). De igual manera, el 76% de los directivos señala que tarda meses, mientras que un 24% menciona que tarda semanas, las principales dependencias que financian la investigación son el CONACYT y COECYT en el estado de Michoacán, y por lo tanto son los que establecen los términos de referencia y las áreas de interés en las convocatorias. Se puede observar que una gran porción de los encuestados no conoce los lineamientos (requisitos administrativos, prioridades del estado, necesidades del entorno por desarrollo científico y tecnológico, mecanismos de transferencia tecnológica, usuarios potenciales, etc., expresado con un 79% en directivos y con 56% en investigadores (Fig. 1H). Solo un 13% de los investigadores conoce los lineamientos y esta de acuerdo. Las figuras 1I) y 1J) muestran los motivos principales de conformidad o inconformidad por el resto de los investigadores destacando que las personas encargadas en tomar las decisiones para establecer las prioridades y demandas específicas del CONACYT, COECYT y el estado no están completamente familiarizadas con el desarrollo de ciencia y tecnología y que el plan de desarrollo del estado no es el indicado. La Fig. 1K) muestra que la mayoría de los proyectos de los investigadores son de impacto científico representado por un 37%, un 30% son de impacto tecnológico, un 19% de carácter social y un 14% de carácter ambiental.

Los resultados obtenidos para “Miembros del congreso y sociedad en general” indican que el índice de personas que no conoce ningún proyecto de investigación o que involucre ciencia y tecnología es del 87% dentro de la capital del estado, a pesar de que



es donde se concentran la mayor cantidad de universidades y centros de investigación. Son en total 9 universidades públicas y 14 universidades privadas para el nivel de educación superior, donde muchas de ellas cuentan con programas de posgrado de maestría y doctorado. Se podría esperar que la falta de conocimiento hacia los proyectos fuera menor en los dirigentes gubernamentales en el congreso del estado ya que ellos realizan la aprobación de proyectos e iniciativas de ley, sin embargo el 71% de los encuestados no conoce proyecto alguno.

Al no conocer ningún tipo de proyectos de ciencia y tecnología de manera general, mucho menos pudiera esperarse que conozcan los proyectos que se están realizando en el estado, esto se ve justificado ya que el 77% de las personas y el 64% de los diputados estatales no conocen proyecto alguno. La mayoría de personas encuestadas opinan que el desconocimiento hacia los proyectos se origina básicamente por la falta de difusión de los mismos y los pocos que conocen proyectos consideran que deberían de publicarse en medios más accesibles para todos. El 87% de los encuestados piensa que la investigación que se desarrolla no tiene buena calidad ni es suficiente, ya que hay una gran falta de interés y no se cuenta con mucho apoyo económico. En las autoridades el 93% comparten esa opinión, en ese porcentaje más de la mitad coinciden con las personas que es por falta de apoyo. Los dirigentes argumentaron la existencia de gran cantidad de programas para la creación y apoyo de proyectos como el caso de los fondos mixtos a través de COECYT, sin embargo, la respuesta de la ciudadanía ha sido escasa, así que gran parte de los recursos son desperdiciados.

La opinión acerca de quién es el responsable de financiar los proyectos en que las organizaciones e instituciones deben brindar apoyo fueron principalmente, el aporte de recursos económicos, aporte de recursos materiales, generación de espacios de trabajo, mayor promoción y divulgación, capacitación y seguimiento así como la creación y participación de ferias del conocimiento. El 44% de las personas y el 37% de las autoridades, opinan que el gobierno tiene que apoyar mediante aportación de recursos económicos, el 29% y 34% de personas y autoridades respectivamente, creen que la forma en que el sector privado debe apoyar es con creación de espacios de trabajo y aportación de recursos materiales. Respecto a las instituciones educativas, el 44% de las



personas piensa que la forma en que Deben apoyar, es dando capacitación y seguimiento a los proyectos que ya se han generado, mientras que el 25% de los diputados creen que el papel que las instituciones de educación es el de aportar recursos materiales e incrementar la calidad de la educación.

Respecto al conocimiento acerca de las instituciones educativas que desarrollan proyectos e investigaciones. Las personas ubican de manera similar al instituto tecnológico de Morelia (ITM) y a la universidad Michoacán de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), con más del 20% cada una, como las principales instituciones donde se desarrollan proyectos de investigación. Las siguientes instituciones investigadores más reconocidas, son la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con 10% y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) con el 9%. Respecto a los dirigentes gubernamentales el 24% opina que la mayor parte de los proyectos de investigación son generados por la UMSNH; este fue el mayor porcentaje que se obtuvo, los siguientes porcentajes fueron inferiores al 15%. Este porcentaje tan marcado se puede justificar debido a facultad de ciencias políticas de dicha institución. Los siguientes porcentajes fueron inferiores al 15%. Este porcentaje tan marcado se puede justificar debido a que una gran cantidad de los diputados locales entrevistados, egresaron de la facultad de ciencias políticas de dicha institución.

10

Otra cifra superior al 75% entre la población, es la falta de conocimiento de algún organismo responsable de fomentar el desarrollo de ciencia y tecnología a nivel federal, estatal o regional. Algunos de los encuestados argumentaron que las principales causas del desconocimiento son la poca repercusión que tienen dichos organismos en el estado, así como el déficit de promoción y divulgación de sus programas. Al público en general y a personal gubernamental les fue cuestionado acerca de que si estuvieran en sus manos destinar recursos para apoyar la ciencia y tecnología, hacia qué áreas dirigiría el presupuesto, la respuesta obtenida por parte del público en general fue muy diversificada por lo que se tuvieron que englobar algunas de las respuestas dadas hacia ciertos sectores. En la fig. 3 a), se observa los porcentajes obtenidos y los sectores mencionados por las personas. El sector al que más se le destinaria por parte del presupuesto, es al sector salud con un 28% seguido del sector educación con un 27%. La parte contrastante



es el 9% que destinarían hacia el desarrollo de ciencia y tecnología, a pesar de ser el área sobre la cual se estaba encuestando al público. La mayoría de diputados destinarían el 22% de recursos hacia el sector educación de manera primordial, el 15% de los recursos apoyarían al sector campo y pesca, el 14% de los recursos serían para impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología. En la Fig. 3B) se muestra los porcentajes destinados hacia los diferentes sectores mencionados por las autoridades. Se encuestó a las personas y a los dirigentes políticos acerca de la percepción general que tienen de los sectores o disciplinas donde se requiere mayor grado de desarrollo tecnológico para que pueda existir, entre las opciones a esta respuesta se encontraba las comunicaciones, el sector salud, el medio ambiente, el sector industrial, la aeronáutica, la astronomía, el transporte, la economía, el desarrollo social, los textiles y la infraestructura.

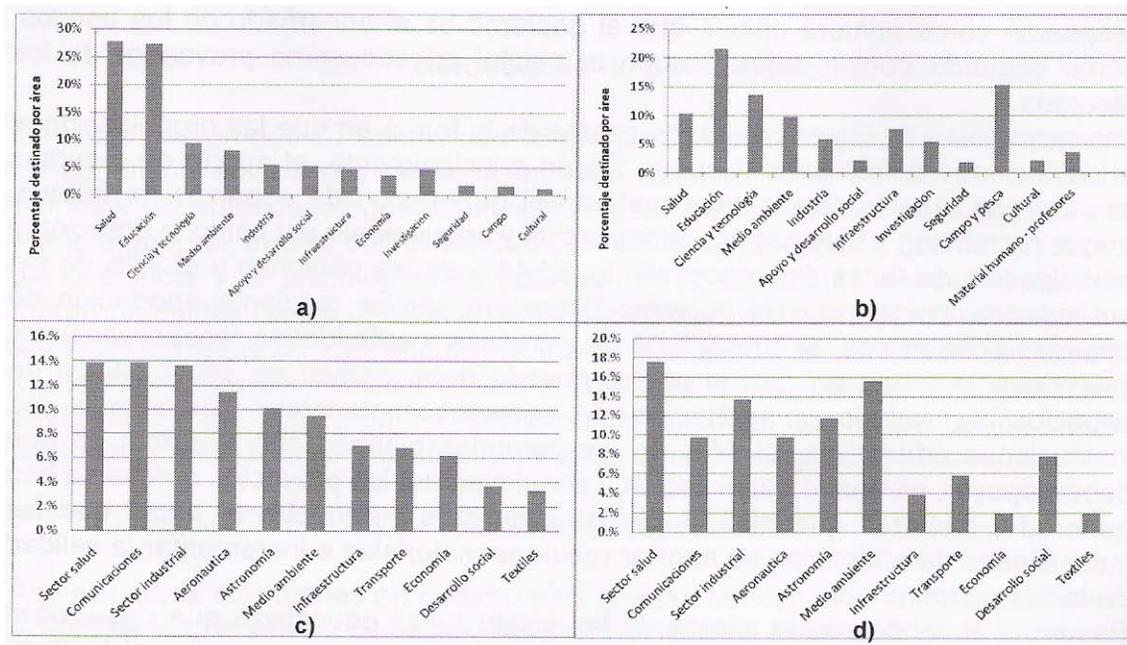


Figura 3. a) Porcentajes de sectores que se apoyarían por población encuestada, b) porcentajes de sectores que se apoyarían por los diputados locales, c) Porcentajes acerca de la percepción de las personas respecto a las áreas que requieren mayor desarrollo tecnológico, d) porcentajes acerca de la percepción de los diputados locales respecto a las áreas que requieren mayor desarrollo tecnológico.



La respuesta que se tuvo por parte de las personas fue buena, ya que el 42% de los encuestados tienen una muy buena percepción de los elementos que requieren un mayor grado de desarrollo de ciencia y tecnología. Seleccionaron con porcentajes iguales al sector salud, al sector de las comunicaciones y al sector industrial. En el caso de las autoridades gubernamentales coinciden con las personas en que uno de los sectores que requiere mayor desarrollo y es uno de los más importantes es el de la salud. El porcentaje de los que opinaron que la salud es el que requiere mayor grado de desarrollo fue del 18%, 4% más grande que las personas opinaron sobre este sector. Sin embargo el segundo sector que requiere mayor grado de desarrollo a su juicio, es el del medio ambiente.

Conclusiones.

Los resultados sugieren que existe un bajo nivel de cooperación co-responsable entre instituciones dedicadas a establecer los lineamientos y prioridades en investigación para efectos de financiamiento. Sin duda es necesario que todas las instituciones, organizaciones, investigadores y niveles de gobierno mantengan un esfuerzo continuo en labores de investigación en todas las áreas del conocimiento, y las instituciones e investigadores que realizan la investigación. Es de gran importancia que los cambios en los programas educativos, en todos los niveles, estén acompañados de otros factores (entrenamiento continuo de profesores, acceso a fuentes de información, equipamiento, etc.) no solo en el programa mismo. Empezando en los niveles de educación básica, los estudiantes pueden potencialmente entender la importancia y el impacto del desarrollo científico y tecnológico en todos los campos. El gobierno debe establecer políticas que faciliten la participación de los estudiantes en la industria, y la vinculación con instituciones de investigación. En general debe haber una política integral de educación para producir estudiantes y egresados conscientes de la importancia de la ciencia y tecnología. La importancia de la atención hacia los niveles básicos, no debe olvidar a los niveles de bachillerato y licenciatura.

Bibliografía.



- [1] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Informe General del estado de la ciencia y la tecnología en México. CONACyT, 2005, México.
- [2] Dirección General de Educación Superior Tecnológica. Informe de Rendición de cuentas 2001-2006. DGEST, 2006. México.
- [3] Latapí, P. Algunas reflexiones sobre el desarrollo de la investigación educativa. In E. Weiss (Coord.), el campo de la investigación educativa. 1993-2002, pp. 669-679. México: COMIE.
- [4] J. A. López Cereso. Revista Iberoamericana de Educación, Número 18-Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos.
- [5] Ley de Ciencia y Tecnología. CAPITULO V.
- [6] CONACyT, “indicadores de la percepción pública de la ciencia en México”, Noviembre 2009, pp. 50.
- [7] J. A. de la Peña, “Percepción publica de la ciencia en México”, revista Ciencias, año 2005, Abril-Junio, numero 078, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 30-36.
- [8] R. Doñán Ramírez, G. M. Chávez Campos, C. F. Esquivel Gordillo, J. A. Gutiérrez Gnechi. Precepción de la ciencia y tecnología en la comunidad estudiantil: perspectiva de estudiantes de posgrado.
- [9] S. Bravo Jasso, L. A. Mendoza Gómez, E. Torres Rodríguez, M. del C. Carmen García Ramírez, J. A. Gutiérrez Gnechi, “Percepción de la ciencia y tecnología en los investigadores y autoridades académicas, perspectiva de los estudiantes de posgrado”.
- [10] Christian Joan García Ramírez, Denis Abath Mora Coria, Fernando Landeros Paramo, Marisol Larios López, J. A. Gutiérrez Gnechi. “Percepción de la ciencia y tecnología en los miembros del congreso y sociedad en general, perspectiva de los estudiantes de posgrado”.



PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL PARA ALUMNOS DE 3° Y 4° AÑO EN LA ESCUELA PRIMARIA MIGUEL HIDALGO DEL MUNICIPIO DE CUITZEO MICHOACAN

Fabián Martínez Cervantes.

fabian_05se@yahoo.com.mx

Palabras clave: Educación Ambiental, sensibilización, reflexión, concientización y lago de Cuitzeo.

INTRODUCCIÓN

Desde épocas remotas la humanidad ha explotado los recursos naturales racional e irracionalmente que en consecuencia ha traído a una modificación del medio ambiente. Este hecho ha ocasionado que instituciones intergubernamentales como La Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Instituto de Recursos Mundiales hayan caído en la conclusión de que el problema ambiental es un objeto de preocupación alarmante(Guzmán, 2001).

La gente es responsable de sí misma y de su planeta, esto es así y no estamos cumpliendo debidamente con nuestras obligaciones. El egoísmo y la avaricia han invadido el mundo. Todos somos libres para elegir lo que queremos, pero hemos de ser consecuentes con los resultados de nuestros actos, lo más difícil es tomar conciencia de que tenemos que hacer las cosas bien, pero, al menos nos hemos



dado cuenta de que debemos intentarlo antes de que sea demasiado tarde (Guzmán, 2001).

La solución al problema se debe enfatizar a la educación ambiental como uno de los proyectos que se le debe de dar seguimiento para la elaboración de los planes de estudio en los programas de educación primaria. El contexto de la educación ambiental es crear un aprendizaje para lograr una conciencia social para ver la realidad de las problemáticas.

Debido a la magnitud y trascendencia de la problemática ambiental en el Estado de Michoacán se decidió realizar una serie de actividades en el nivel primaria, para lo cual se selecciono una escuela del municipio de Cuitzeo de Morelia, Michoacán.

2

La escuela primaria “Miguel Hidalgo” turno matutino y vespertino para alumnos de 3º a 4º, debido a la gran cantidad de basura que se genera todos los días dentro y fuera de la escuela así como la problemática que tiene el municipio con sus recursos naturales, como son el lago de Cuitzeo, los manantiales, y el basurero municipal.

El programa está dividido en tres etapas que se explican de la manera siguiente:

Primera etapa platicas: Formación ambiental y su importancia, Carta de la tierra, Contaminación (aire, agua y suelo), problemática ambiental de la región,



Alternativas de Energías Renovables y carta de la tierra.

Segunda etapa: Campañas de separación de residuos; papel, cartón, materia orgánica, plásticos, vidrio, pilas, Construcción de recipientes para almacenar pilas, papel y cartón, plástico y materia orgánica.

Tercera etapa: Dinámicas de grupo; talleres de aprovechamiento de los materiales reciclados.

Con estas acciones se busca que las experiencias cotidianas que tienen los niños con su entorno, se conviertan en objeto de conocimiento, sensibilización, reflexión y concientización que son puntos claves de una buena Educación Ambiental.

3

JUSTIFICACIÓN

Este programa de Educación Ambiental se decidió realizarlo a los alumnos de 3° y 4° año en la escuela primaria Miguel Hidalgo del municipio de Cuitzeo-Michoacán debido a las problemáticas que tiene el municipio con sus recursos naturales, como son el lago de Cuitzeo, el basurero municipal, los manantiales, y se pretende que con un programa de educación ambiental en las escuela primaria se formara una sociedad con una cultura ambientalmente responsable.

Los problemas ambientales como la destrucción de la capa de ozono, contaminación del agua, deforestación, cacería indiscriminada, entre otras; han hecho de la educación ambiental una herramienta para generar conciencia a las poblaciones en todo el mundo.



La Educación Ambiental en el Estado de Michoacán debe alcanzar suma importancia, ya que a través de ella, se hará ver a los jóvenes alumnos, que de su actitud de respeto y amor hacia la naturaleza, dependerá el futuro de nuestro entorno.

Así mismo que tanto la sociedad desde edad temprana tenga la visión que se requiere para afrontar los problemas ambientales en cualquier ámbito.

Las instituciones Educativas, deben diseñar las estrategias para que la Educación Ambiental trascienda y modifique la conducta del alumno para tomar conciencia y llegar a un cambio de actitud, es necesario abordarla de forma adecuada estos temas, de forma que incidan positivamente en la formación de los estudiantes quienes tomaran decisiones favorables, apoyados por los profesores que participan en la formación de una cultura ambientalista, que beneficie a su comunidad y sus escuelas. (Castillo, 1982)

Es por esto que se ha hecho cada vez mayor el llamado de los educadores ambientales para que las herramientas se conviertan en su principal aliado y se logre una sinergia de los distintos sectores para impulsar la educación para la sustentabilidad dirigida a los niños, a los jóvenes, a los maestros, a las madres y padres de familia, los tomadores de decisiones. A todas las mujeres y hombres que vivimos en este país y que tenemos la responsabilidad y el compromiso de legar un México sano y habitable para las siguientes generaciones. (SEP., 2001).



Por otra parte, la formación continua de los docentes es fundamental para que los maestros en servicio y los egresados de las escuelas normales logren los propósitos de la Educación Ambiental. Con base a lo anterior se diseñaron Cursos Nacionales de Actualización de (CNA) para profesores. La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria. (SEMARNAT, 2006).

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un programa de educación ambiental orientada al desarrollo sustentable a los alumnos de 3 ° y 4 ° año en la escuela primaria Miguel Hidalgo del municipio de Cuitzeo, Michoacán.

5

4.1 OBJETIVOS PARTICULARES

Diseñar acciones de Educación Ambiental a los alumnos de 3° y 4° año en la escuela primaria Miguel Hidalgo en el municipio de Cuitzeo, Michoacán.

Difundir la importancia de la educación ambiental como Herramienta útil para dar soluciones a los problemas ambientales de la escuela y su municipio, a través de la participación de los docentes.

Fomentar la toma de conciencia de la necesidad que tenemos que conservar los recursos naturales.



Emprender acciones para sensibilizar a los alumnos de educación primaria de la necesidad de reciclar.

Impulsar al docente y alumnos a concientizar, sensibilizar y reflexionar el problema del deterioro ambiental, por medio de talleres.

CONCEPTUALIZACIÓN.

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Se concibe a la Educación ambiental como un proceso sensibilizador del individuo y de la colectividad en general, sobre la situación del ambiente natural y las estrechas relaciones que guarda con los aspectos socioeconómicos y culturales impulsando la libre toma de conciencia sobre el medio y sus recursos, la adquisición de valores, conocimientos habilidades experiencias y voluntad para resolver problemas concretos de su cotidianidad y adoptar un sentido solidario para con sus semejantes, con su medio y consigo mismo. (Santamaría, 1999).

Para logra sus objetivos, la Educación Ambiental debe tener:

- Enfoque concreto
- Enfoque interdisciplinario
- Iniciativas de apertura e intercambio honesto con los involucrados en el proceso y carácter permanente.



La Educación Ambiental considera dentro de sus contenidos estratégicos a:

La defensa y el amor a la naturaleza como el eje temático del que se pretenden trabajos y tareas específicas. La formación de educadores (as) se orienta a que los agentes sean promotores de la sensibilización, concientización y participación para la recuperación y conservación del ambiente. (Santamaría, 1999).

EDUCACIÓN AMBIENTAL EN MICHOACÁN

Ya en los años 50 se ligaba la Educación con la necesidad del uso racional de los recursos en algunos documentos del centro regional de Educación Funcional en América Latina (CREFAL) con sede en Pátzcuaro, ante el evidente impacto ambiental de 70 años, de explotación de la cuenca de Pátzcuaro. De modo informal, las viejas campañas de reforestación de los años 30 en algunas regiones del estado, mandaban un mensaje a la población sobre la importancia y la necesidad del cuidado de los bosques.

En la época contemporánea, un punto importante de arranque se encuentra en el movimiento antinuclear en Michoacán bajo liderazgo del comité de defensa Ecológico de Michoacán (Codemich), que en los años 1980-1981 impidió la construcción del centro de investigación de reactor (CIR), en la ribera norte de Pátzcuaro. (EECIAM, 2004).

En 1987 el gobierno de la república otorga a la organización Ribereña contra la Contaminación del Lago de Pátzcuaro (ORCA) el premio Nacional de Acción Ecológica, en reconocimiento a los esfuerzos realizados con comunidades campesinas.



Sin embargo, en 1995 se realiza el Encuentro Michoacano sobre Ambiente, convocado, por el Foro Michoacano de la Sociedad Civil sobre Ambiente y Desarrollo (COEECO- EECIAM, 2004) integra propuestas en diversas áreas del desarrollo ambiental, dando a la educación un papel importante. El enfoque del documento se presenta con una visión crítica sobre de la realidad a través de un diagnostico que cuestiona la dirección y practica de la educación ambiental en Michoacán.

En los últimos años ha habido una moderada actividad en educación Ambiental en la cual se distingue los esfuerzos desde la academia, los organismos gubernamentales, y los civiles. En 1994 la Red de la Educación Popular y Ecológica (REPEC), en coordinación con el Programa de Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA), organizada en Pátzcuaro.

Otras acciones han estado desarrolladas por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo que introduce aspectos de Educación Ambiental en programas extramuros, principalmente en conservación de especies marinas. De igual manera se desarrolla el taller de Educación Ambiental en la carrera de Biología.

Sin embargo, en un evidente rezago ante los avances de propuestas de Educación formal y no formal realizadas en Michoacán, la educación escolar pública no alcanzó en los años 90 siquiera aponer los enfoques, contenidos y métodos didácticos a la altura de las propuestas de las grandes conferencias internacional.



LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN MICHOACÁN.

La pérdida de recursos naturales, su contaminación y extinción se deben en su mayoría al deterioro ambiental, el cual se puede dividir en dos grandes grupos de acuerdo con las escalas de sus impactos: problemas globales y problemas locales regionales. Los primeros se refieren, al cambio climático, al agotamiento de la capa de ozono, a la pérdida de la biodiversidad y a la contaminación y en los efectos locales: la deforestación, los incendios y las plagas forestales, la erosión del suelo, la contaminación química y orgánica del agua, suelo y aire; la reducción de la flora y fauna silvestre, la extinción de especies y el abatimiento de los mantos acuíferos.

Uno de los problemas con mayor gravedad y causante de los problemas de contaminación es el aumento en el crecimiento constante de la población; cada vez más fraccionamientos, más edificios, más vehículos, más industrias, más polvo, más desperdicios, más ruido y en consecuencia la supervivencia del hombre a largo plazo, cada vez hay menos campos, menos árboles, menos animales; cada vez es más difícil encontrar el agua necesaria, alimentos frescos combustible y minerales. (Guevara, 1995).

El Estado de Michoacán se encuentra ubicado en el centro occidente de la República Mexicana, limita al norte con Jalisco y Guanajuato, al noroeste con Querétaro, al este con el Estado de México, al sur con Guerrero y al suroeste con



Jalisco y Colima y con el Océano Pacífico. En este estado el impacto ambiental tiene entre los daños de mayor gravedad los siguientes: (Guevara, 1995).

- ° El 75% de su suelo padece algún tipo de erosión y de ésta más de 400,000 hectáreas sufren de erosión de tipo severa.

- ° El uso de agroquímicos además de deteriorar la tierra, también ha contribuido a la contaminación de los cuerpos de agua y de los productos agrícolas.

- ° Debido a la deforestación se están perdiendo numerosas especies vegetales y animales.

- ° En los últimos 100 años se han perdido las tres cuartas partes de sus bosques templados y subtropicales debido al avance de la ganaderización, desmontes para la agricultura, aprovechamiento forestal, tala clandestina, incendios provocados.

- ° Junto con otros estados colindantes, posee la cuenca hidrológica más contaminada del mundo: la Lerma – Chápala – Santiago y los Lagos de Cuitzeo y Pátzcuaro se encuentran en serios problemas por desecación, azolvamiento y descargas de aguas negras. Zirahuén que era el cuerpo de aguas menos contaminadas, se está contaminando por descargas de aguas negras. El Río Cupatitzio recibe los desechos de una resinera y las descargas de la ciudad de Uruapan. Una buena parte de sus ríos y de los mantos freáticos también se encuentran contaminados. (Vargas, U.2000).

- ° Posee la ciudad más contaminada por la producción de cerdos: La Piedad y la mayoría de los centros urbanos padecen algún tipo de contaminación.



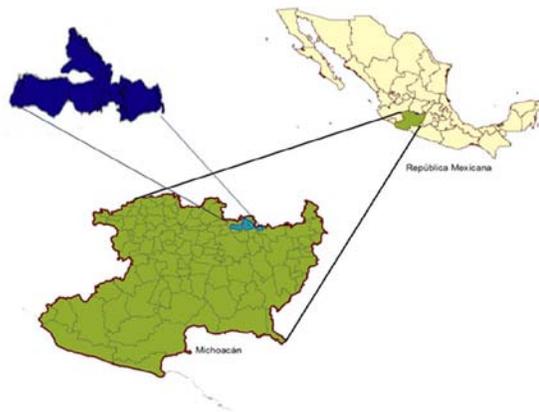
° La producción de basura alcanza ya niveles sorprendentes y el mal tratamiento que se hace de los desechos genera la pérdida de grandes extensiones al ser depositados a cielo abierto. El consumismo incontrolado aumenta la producción permanente de basura.

° El fecalismo al ras del suelo, común en muchas poblaciones rurales, contaminan el suelo, las aguas y el aire. (Guevara, 1995).

LOCALIZACIÓN DEL AREA DE TRABAJO

Marco geográfico

La palabra Cuitzeo, proviene del vocablo “cuiseo” (cuis= tinaja) quien significa “lugar de tinajas de agua” o “junto al agua, se encuentra localizado en le Suroeste del estado de Guanajuato y Noroeste de Michoacán (figura 1). Se ubica entre los paralelos $20^{\circ} 19' 13''$ y $19^{\circ} 52' 48''$ N y los meridianos $100^{\circ} 50' 08''$ y $101^{\circ} 19' 40''$ W, a una altitud de 1820 msnm. Comprende parte de los municipios de Galeana, Santa Ana Maya, Zinapecuaro, Álvaro Obregón, en Michoacán y Acámbaro en Guanajuato (Alfaro et al., 2002).





El Lago de Cuitzeo se encuentra en los estados de Michoacán y Guanajuato, en el Sistema Volcánico Transversal y Valles Intermontanos, en el Centro Occidente de México (Rojas y Novelo 1995). Abarca los municipios de Michoacán de Huandacareo, Copándaro, Cuitzeo y Chucándiro en la parte Oeste; Santa Ana Maya, Zinapécuaro y Álvaro Obregón en la parte Este; del Estado de Guanajuato el Municipio de Acámbaro también en la parte Este del lago.

METODOLOGÍA

Se busca que mediante la implementación de la Educación Ambiental en la primaria Miguel Hidalgo, se recuperen acciones elementales de protección al ambiente importantes y dar a conocer, donde la escuela incorpore una participación de personas interesadas en aplicar este tipo de proyectos en la educación básica (primaria), en especial a los docentes de dicho nivel, al igual que los directivos, administrativos, e incluso al personal de apoyo y a los padres de familia con la misión de que tenemos que actuar de inmediato para salvar nuestra madre tierra antes de que sea demasiado tarde

Este programa estará dirigido para alumnos de 3º a 4º grado del turno matutino y vespertino de la escuela primaria Miguel Hidalgo de Cuitzeo Michoacán donde se beneficiarán 160 alumnos en los dos turnos que se llevó a cabo de Abril a julio del 2011.

La metodología se realizó a partir de las siguientes fases:

Fase I. Revisión bibliográfica

En esta fase se analizarán e interpretarán los productos los productos teóricos de autores fundamentales y referenciales de documentos y materiales seleccionados acerca del tema de la Educación Ambiental aplicada por los docentes en educación básica (primaria). A la vez también se utilizarán artículos,



revistas, libros de texto gratuitos que contengan dicha información, esto con el fin de establecer un medio teórico referencial en el campo de la Educación Ambiental

Fase II El planteamiento del problema

Para aplicar o fomentar la Educación Ambiental se definieron varios aspectos fundamentales ¿quién aplica la Educación Ambiental? ¿A quién se aplica? ¿Donde se puede aplicar?, partiendo en este caso de la propia practica y ubicar registros de las acciones, o aplicaciones de la Educación Ambiental, siendo importante tener información clara y precisa sobre las actividades que se llevaran a cabo.

Se partió del hecho, por la necesidad de mejorar la calidad de vida debido a la pérdida de valores, despertando el interés, participación, concientización, sensibilización y reflexionar sobre el deterioro ambiental.

El surgimiento de este punto se remonta en el ciclo escolar 2010- 2011 de Cuitzeo Michoacán, en concreto en la escuela Miguel Hidalgo (cabecera) turno matutino y vespertino, tras analizar la problemática dentro de la escuela y

La comunidad como es el lago, los manantiales, y el basurero municipal sobre el deterioro ecológico.



Fase III Estrategias a Utilizar.

Se comenzo con platicas para la sensibilización y concientización de los alumnos seguidas por video para reforzarlas así como la participación del alumno para saber el interés puesto en el temé impartido con una duración de 1 hora.

Una modalidad de trabajo son: las acciones en Educación Ambiental, conjunto actividades que se organizarán a partir de un hecho o circunstancias problemáticas de interés para los menores

La separación de los residuos sólidos y los talleres son otra modalidad de trabajo que parten del interés del grupo en el cual interactúan por medio de la participación, desarrollo, actitudes que adquieren conocimientos desarrollados, destrezas y prácticas de valores

14

FASE IV REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ESCUELA PRIMARIA “MIGUEL HIDALGO”.

La recreación y forma de realizar dichas actividades en primer lugar, fueron de acuerdo a las edades de los niños para llevarlas a cabo, se llevo una introducción y explicación a cada uno de los temas a desarrollar, previamente a través de diapositivas y pequeñas conferencias dirigidas tanto a los alumnos como docentes.

En el caso de las pláticas fueron en las aulas de cada grupo donde se contará con equipo de enciclomedia proporcionada por el director y con la ayuda y respaldo del docente de la institución.



Para la realización de los talleres se realizaron en espacios abiertos para mayor comodidad del educador y de los educandos ya que se necesita de mucha atención, elaboración y cuidado por manejo de ciertos materiales.

BIBLIOGRAFIA

- Castillo I. 1982. La Educación Permanente en México., Morelia., México.
- EECIAM. 2004. Estrategia de Educación, comunicación e informaciones ambientales de Michoacan.1ª edición. Consejo Estatal de Ecología Michoacán. Av. Universidad 123, Frac. Villa Universidad, Morelia. Michoacán: Litho Ofest GC Impresores, S.A de C.V. COEECO: Consejo estatal de ecología.
- Guzmán G. A. R. 2001. La Música y Los Títeres como Recursos Educativos para los Programas de Educación Ambiental con Niños y Niñas de Preescolar (4-6 años). Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 111 pp.
- SEP. 2001 Secretaria de Educación Pública. La Enseñanza de la Ciencia Naturales en la Escuela Primaria. Guía de estudio. PRONAP, México.
- SEMARNAT 2006. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México. Bulevar Adolfo Ruiz Cortines 4209, fracc. Jardines en montaña CP 14210, México DF. www semarnat. Gob.mx
- Santamaría, G. A. 1999. El perfeccionamiento del proceso de formación de educadores y educadoras ambientales a partir de la sistematización de la experiencia del Laboratorio de Investigación en Educación Ambiental de la Facultad de Biología de la UMSNH. Tesis de Doctorado. Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela". Villa Clara, Cuba. Morelia, Michoacán, México. 178p.
- Santamaría, G.A. y Guevara, F.P. 1994 El Papel de Sistematización en las Experiencias de la Educación Ambiental. Revista trimestral de Ciencia, Arte y Cultura N.º 10 Ed. UNMSNH. Facultad de Biología. Morelia Michoacán.
- Guevara. F.P. (1995) La Educación Ambiental en Michoacán. Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación México.
- Vargas U.G.et al (2000) Apuntes e Indicadores para la Historia del Estado de Michoacán. Morelia Michoacán México.
- Alfaro R., v. Martinez, N. Segovia, M.B.E. López, M.A Armienta., P. Peña, J. Rangel y J.L. Seidel (2002). Radón behavior in springs and Wells around Cuitzeo Lake, Lerma River Basin, México. Geofísica internacional, 41 (4): 439-445.



CÁPSULAS ASTRONÓMICAS

Fabiola Ibáñez Román

La vista del cielo ha fascinado a los seres humanos. Diversas culturas han tratado de entender el universo y de manera particular, en México tenemos una tradición astronómica que se puede apreciar desde las observaciones de la cultura maya.

Así, la historia de la astronomía y de manera en general el conocimiento que se genera en este campo han sido temas de interés para realizar divulgación científica, definida como un conjunto de actividades que interpretan y hacen accesible el conocimiento científico a las personas interesadas en entender o informarse de ese tipo de conocimiento.

Gracias a la divulgación, la sociedad puede conocer de los grandes descubrimientos científicos del momento, así como entender el proceso de los adelantos tecnológicos tan importantes para la vida social, que pensar la vida sin ellos hoy nos resulta difícil como por ejemplo, las computadoras y el teléfono celular.

Por el gran interés que ha surgido en muchos de los medios de comunicación por hacer de la ciencia uno de los temas centrales, en la actualidad, la divulgación científica se realiza en prácticamente cualquiera de los formatos que existen en los diferentes medios de comunicación: documentales de televisión, revistas de divulgación científica, artículos en periódicos generales o páginas de Internet dedicadas a esta labor. Existen incluso canales de televisión dedicados exclusivamente a la divulgación científica o en los que esta nueva disciplina forma una parte destacada de la programación.

En este trabajo presentaremos el proyecto “Cápsulas de Astronomía”, ejemplo de divulgación científica que puede realizarse en nuestro país y que permitirá difundir el



trabajo que realizan astrónomos de habla hispana en el idioma español. Estas cápsulas están enfocadas en mostrar el conocimiento astronómico, de manera sencilla y ágil, como parte de la cultura del individuo.

En la actualidad, tanto científicos como comunicadores han reconocido la importancia que tiene la divulgación de la ciencia, en particular de la astronomía, y en este esfuerzo surge el interés por realizar videos relacionados con temas de esta área que sean accesibles a la población a través del internet.

Así, bajo la asesoría de la Dra. Yolanda Gómez Castellanos, investigadora del Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA) de la UNAM, Campus Morelia se proyectó elaborar una colección de videos de aproximadamente dos minutos de duración, donde astrónomos profesionales expliquen el trabajo de investigación que realizan, informen de los avances científicos en el campo de la astronomía y respondan dudas de los interesados.

Actualmente, existen medios electrónicos y recursos web que nos permiten interactuar con el público aunque no sea de manera personal. Un ejemplo de ello, es la red social que se define como una estructura social compuesta de un grupo de personas, las cuales están conectadas por uno o varios tipos de relaciones, tales como amistad, parentesco, intereses comunes o que comparten conocimientos.

Tres primeras series de esta colección de videos están disponibles en el sitio web *You Tube* (<http://www.youtube.com/playlist?list=PL54F4DF061ACED12C>) y, además, son difundidos a través de las diferentes redes sociales con la que ya cuenta el CRyA, las cuales tienen un público cautivo que sigue sus publicaciones. Así, los interesados podrán tener acceso a los videos e interactuar con el investigador.



En la primera serie, el Doctor Alejandro Raga del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM explica que son los Objetos HH, en la segunda, el Doctor Dany Page del Instituto de Astronomía de la UNAM aborda el tema Estrella de Neutrones y finalmente el Doctor Luis Felipe Rodríguez del Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM, Campus Morelia nos habla acerca de los Hoyos Negros.

Estas tres primeras series forman parte de un número aún no definido de videos, que se irán produciendo de acuerdo al avance y desarrollo del conocimiento científico en el área de astronomía y de la respuesta del público.

Con este proyecto esperamos tener un mayor número de personas interesadas en conocer temas de ciencia, que no sólo disfruten de esta colección, sino que también acudan a otros eventos de diferentes temáticas que se realizan en el país y en nuestra ciudad con el esfuerzo de lograr una sociedad informada y critica para una mejor toma de decisiones.



Conceptualización y desarrollo de mesa interactiva sobre exploración del universo para el Museo Nayarit.

Nájera Febles Federico

najerafederico@yahoo.com

RESUMEN

Para el desarrollo de las exhibiciones del museo de ciencias e innovación del estado del Nayarit, se consideraron una serie de elementos innovadores que promueven el aprendizaje significativo e impulsan el uso de nuevas interfaces que facilitan el manejo de grandes volúmenes de información escrita, en audio, o en video. La larga historia de la exploración del universo ofrece un gran acervo, sin embargo, para su implementación como exhibición interactiva en el contexto de un museo de ciencias de Nayarit, fue necesario explorar diversas posibilidades, determinar cuál sería la opción ideal y desarrollar la investigación y acopio de materiales en base al medio elegido

1

INTRODUCCIÓN

Los avances científicos y tecnológicos están transformando la mayor parte de nuestras actividades cotidianas. En este contexto, los museos de ciencia están integrando nuevas formas de mostrar sus elementos conceptuales por medio de los elementos de comunicación disponibles que reflejan este momento histórico que estamos viviendo. Así mismo, los museos de ciencia ofrecen al visitante la oportunidad de descubrir y experimentar con diversos objetos, lo que en primera instancia pone en juego todos sus sentidos y le hace vivir en forma directa y atractiva el conocimiento científico.



Este tipo de museos pone a disposición del visitante no especializado información científica y técnica explicada en forma accesible e interesante mediante el empleo de una gran variedad de medios [1].

El museo de ciencias e innovación del estado de Nayarit

Para el momento en que se escribe este artículo, el museo de ciencias e innovación del estado de Nayarit todavía no ha sido inaugurado, sin embargo, se espera que reciba a sus primeros visitantes en agosto próximo.

Este proyecto refleja el trabajo de un gran número de personas, que están haciendo posible la creación de este gran esfuerzo por promover el desarrollo de la cultura científica y tecnológica en el estado de Nayarit.

2



Figura 1.- Museo de ciencias e innovación de Nayarit



Cuenta con cinco salas de exposición permanente ***Descubre, Conoce, Reflexiona, Transforma y Explora***. El orden de las salas como figura en el texto, es acorde al orden de aparición de acuerdo al recorrido previsto, Así, la sala uno es Explora,... y la cinco es experimenta.

Cada sala tuvo un desarrollo conceptual específico y fue analizada en el contexto global del museo para darle solides al concepto general del museo.

La exhibición exploración del universo, sobre la que gira el desarrollo del presente trabajo forma para del conjunto de elementos museográficos de la sala uno llamada *Descubre*.

En esencia, en la sala *Descubre* se presentan de forma general a los sentidos como ventanas a través de las cuales recibimos y diferenciamos un gran volumen de información proveniente del medio, nos describe como procesamos está información a través de modelos y cómo se expanden los sentidos por medio de la ciencia y la tecnología.

En este contexto la exhibición busca destacar cómo la ciencia y la tecnología expanden nuestros sentidos y nos permiten alcanzar una visión más amplia, en este caso, del universo.

Exploración del universo

Desde épocas ancestrales el hombre ha observado las estrellas en la noche oscura, ha buscado comprender qué son aquellos puntos brillantes, porque algunos se mueven entre las estrellas. En principio el conocimiento desprendido dio origen a los calendarios y a las fiestas religiosas. A lo largo del tiempo, aquella curiosidad, se ha transformado en lo que hoy se conoce como exploración del universo.

El viaje comienza con la observación a simple vista e incorpora paulatinamente, los desarrollos científicos y tecnológicos que nos permiten conocer eventos tan distantes como la formación del universo.



Desde nuestro planeta se ha podido dilucidar fenómenos tan remotos como el nacimiento del universo, los orígenes del Sistema Solar, la formación de nuestro Sol o incluso datos tan precisos como la composición química de las estrellas, su velocidad, densidad, temperatura, rotación, por mencionar sólo algunos descubrimientos que han marcado un hito en la comprensión del universo.

La exploración espacial desde la simple vista, hasta el uso de los grandes telescopios o las sofisticadas sondas espaciales, esconde una gran historia llena de aventuras y misterios. El sólo compendio de los más grandes descubrimientos requiere el volumen de una enciclopedia completa.

Para la exhibición sobre *Exploración del universo*, se considero una investigación base sobre los hitos más importantes sobre el desarrollo de la astronomía contemporánea y se siguió un orden cronológico que reflejara la evolución en el desarrollo de las herramientas del astrónomo y sus descubrimientos asociados. Sin embargo, aún con esta acotación, se obtuvo un gran volumen de elementos información que reúne textos, imágenes y videos.

¿Cómo reflejar la información obtenida sobre la exploración del universo, en un equipo interactivo?

Con la información base, producto de la investigación, surgió el reto de plasmarla en un equipo interactivo que le permitiera al usuario conocer, descubrir y experimentar la exploración del universo.

Para determinar el medio adecuado que permitiera vivir en forma directa y atractiva la investigación realizada, se detono una investigación paralela sobre qué tipo de medios museográficos eran los más viables para reflejar una historia sobre la exploración del universo.



Los museos y centros de ciencia hacen uso de una gran variedad de medios museográficos como: videos, software, paneles explicativos con textos, fotografías, ilustraciones, audiovisuales, colecciones de objetos, equipos interactivos, etcétera. Sin embargo, basado en la investigación y acopio de materiales, el público meta, que sea de bajo mantenimiento y el balance de actividades que realiza el visitante en la sala, surgen algunos medios que son más favorables que otros, para presentar este tema.

Para manejar un gran volumen de información es de gran utilidad el desarrollo de un software interactivo, sin embargo, estos en ocasiones se vuelven enciclopedias de sala.

Bajo este contexto un software interactivo tradicional, sonaba como una primera solución, sin embargo, ya se contaba con uno en la misma sala que habla sobre el proceso de la ciencia y otro sobre un viaje por el Sistema Solar. Desarrollar uno más, significaba cargar la balanza hacia este tipo de medio y a su vez, correr el riesgo de que se volviera del tipo enciclopedia, poco atractivo para un visitante de museo. La diversidad de medios ofrecía varias opciones más, ya que en museos siempre existen mil y un formas de mostrar un concepto.

Después del software interactivo, se tenía pensado un sistema de proyección digital, ya que son muy atractivos y ampliamente extendidos, sin embargo, son muy demandantes de mantenimiento y delicados en su operación.

Con todos estos elementos en mente, se busco una plataforma interactiva, innovadora y versátil que permitiera reflejar toda la información. De entre las posibilidades surgió una mesa interactiva de tarjetas con códigos, resulto ser un buen medio museográfico para cubrir el concepto de la exploración del universo.



Mesa interactiva de tarjetas con códigos

El equipo es para dos usuarios y consta de una mesa con una pantalla de 42 pulgadas tipo LCD, un juego de tarjetas, un lector de los códigos sobre el mueble y dos contenedores de tarjetas.

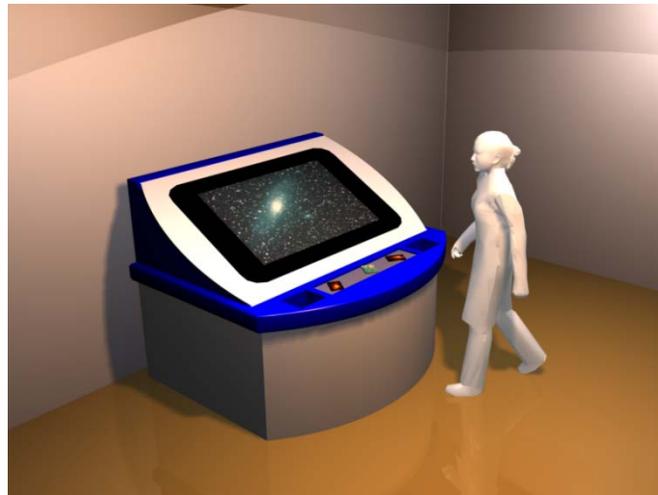


Figura 2.- Mesa interactiva de tarjetas con códigos

En total se tienen 16 tarjetas y cada una tiene en su parte posterior, un código. Cuando se pone una tarjeta sobre la mesa, el sistema lee el código de la tarjeta y envía información a la pantalla (texto, imagen, video,...). Además cuando la tarjeta colocada sobre la mesa es girada, esto detona la aparición de otra cédula virtual en la pantalla con texto, imagen o video distintos. Así, cada tarjeta real detona 4 o 5 cédulas virtuales.

La información obtenida de la investigación fue tratada para ser presentada bajo esta plataforma. Pensando en un público no especializado y poniendo a su disposición este medio versátil de presentar textos, imágenes y videos sobre la exploración del universo.



Las tarjetas están ordenadas de forma cronológica del uno al dieciséis. Cada una, describe una historia independiente de tal forma que el usuario puede seguir una secuencia o investigar de forma específica sobre la tarjeta de su interés.

Los temas que abordan las tarjetas van desde 1) El cielo en la antigüedad, 2) La observación a simple vista,... hasta 15) La exploración espacial y 16) La vida en otros mundos.

Ficha ejemplo

Como ejemplo se muestra el desarrollo de la primera tarjeta llamada, El cielo en la antigüedad. En la parte inicial comienza con la abreviatura R1 que significa que es la tarjeta 1, aquella que se imprime y la que el usuario coloco sobre el sensor. La abreviatura V.1.1 significa que es la cédula de la tarjeta 1 y la primera virtual, la V.1.2 significa que la cédula de la tarjeta 1 la segunda virtual,...

7

R1.- El cielo en la antigüedad

La astronomía ha estado presente en el desarrollo de todos los pueblos de la antigüedad. Jugó un papel muy importante en el desarrollo de las culturas mesoamericanas, cuyos conocimientos se basaron en la observación y registro del movimiento de los cuerpos celestes, principalmente del Sol, la Luna, el planeta Venus y algunas estrellas.

R.1. Imagen Teotihuacán FNF.jpg

V.1.1 Orientación de las pirámides y calzadas

Normalmente la parte más alta de los palacios y de las pirámides de Mesoamérica fueron sitios de observación, muchos de ellos construidos específicamente para cumplir con esa finalidad. La orientación de las pirámides y calzadas señalan que fueron construidas, entre otras cosas, para conmemorar los astros y para marcar fechas precisas. En el sitio arqueológico Los Toriles se encuentra un buen ejemplo de este tipo de trazo urbano.

I.V.1.1 Imagen AEREAS LOS TORILES Germán Rivera



V.1.2 El calendario

Para cualquier grupo humano ha sido importante contar el tiempo con el fin de determinar los períodos de lluvias y de sequías. La medición del tiempo es fundamental para planear las cosechas y las fiestas religiosas. La constante observación astronómica permitió consolidar un profundo conocimiento sobre los fenómenos celestes y desarrollar sistemas calendáricos de gran precisión y exactitud.

I.V.1.2 Imagen Calendario solar centro INAH.jpg

V.1.3 El conejo de la Luna

La Luna cambia todos los días, algunas veces la vemos como un plato y otras como un gajo de naranja o una sonrisa. Entre todas sus deidades, los antiguos mexicanos consideraban muy importantes al Sol y a la Luna. Pensaban que la Luna era su diosa *Coyolxauhqui* dentro de una vasija que iluminaba de forma variable a la Tierra según fuera su posición dentro de la vasija.

I.V.1.3 Imagen Conejo Luna. Códice Borgia.jpg

V.1.4 El caracol

En el estado de Yucatán se ubica el sitio arqueológico Chichén Itzá, allí se encuentra un edificio conocido como el Caracol, es una estructura que usaban sus antiguos pobladores para observar el cielo. Curiosamente parece el domo de un observatorio moderno. Tiene varias ventanas de diferentes formas que apuntan a las regiones del cielo por donde sale y se pone el Sol en fechas importantes como los equinoccios.

I.V.1.4 Imagen Caracol FNF.jpg

En el ejemplo, también se aprecia la descripción y el crédito de la imagen o video asociado a la tarjeta correspondiente. Por ejemplo, I.V.1.1 Imagen AEREAS LOS TORILES Germán Rivera, nos dice el objeto que figura en la foto, en este caso la zona arqueológica nayarita



“Los toriles”, como un elemento característico de Nayarit, para destacar su glocalidad. Y el autor, Germán Rivera fotógrafo reconocido y además nayarita.

Cabe mencionar que una buena cantidad del material fotográfico y de video es proveniente de la NASA y el sitio del oficial del Telescopio Espacial Hubble. En cada imagen se le brinda el crédito correspondiente.

Las 15 tarjetas restantes tuvieron un tratamiento similar a este y en conjunto ofrecen una serie de historias sobre la evolución de las herramientas de la astronomía y sus principales logros.

Consideraciones generales

Esta exhibición no agota el tema, dada la extensión del tema todavía se podría hacer más cosas, sin embargo, cumple, en ofrecer un panorama general sobre la extensión de los sentidos en base a los desarrollos que la ciencia y la tecnología nos brindan. El tema admite varios elementos más, así como un refuerzo del tema fue desarrollado en la misma sala un mural de gran formato como elemento de ambientación.

Espero que el desarrollo de este tipo de exhibición tenga un gran impacto y promueva el interés del público sobre la exploración del universo.

Referencias

[1] María del Carmen Sánchez Mora. Los museos de ciencia, promotores de la cultura científica. Revista Elementos No. 53, Vol. 11, Marzo - Mayo, 2004, Página 35. México DF.

Sitios en internet

<http://www.nasa.gov/>

<http://hubblesite.org/>



Un Cielo para Todos

Francisco Javier Alcaraz Ayala

Palabras clave: Astronomía, talleres, municipios, divulgación, telescopios.

Resumen:

Divulgación de la ciencia por medio de charlas interactivas sobre la astronomía, observación astronómica con telescopios y talleres de ciencia bajo el programa “Un Cielo para Todos el Planetario en tu Municipio” Programa creado en la presente administración del gobierno del Estado. Un programa diseñado para llevar las actividades de divulgación del Planetario al interior del Estado.

En los primeros meses del 2008 dentro de la administración del Planetario llevamos la propuesta a la dirección del CECONEXPO de atraer a las escuelas del interior del Estado a vivir las experiencias del Planetario de Morelia, un dato que destacaba dentro de las visitas escolares era el bajo número de escuelas del interior del Estado con respecto a las de estados vecinos como Guanajuato. Ante estos datos nuestra propuesta consistía en aprovechar la visita del Sr. Gobernador con todos los presidentes municipales en los primeros meses de su administración, para hacerles llegar un convenio donde se les proporcionaría un 15% de descuento a las escuelas de los municipios que lo firmaran.

La dirección del CECONEXPO recibió con agrado la propuesta, aún más me solicitó una oferta más amplia para llevar a los municipios actividades del Planetario.



La empresa dejó de ser una tarea sencilla, ahora la oferta era llevar actividades como talleres, charlas, proyecciones y observaciones con telescopios. Una idea completamente distinta a la original que se basaba en un sobre por entregar y a la espera de la respuesta a mediano plazo.

La oferta se cristalizó en el 15% de descuento a las escuelas del municipio, una conferencia sobre el Sistema Solar, talleres de divulgación sobre astronomía y observación astronómica con telescopios abierta a la población, todo durante un día de visita al municipio.

¡Todo el paquete dirigido a los 113 municipios!

El programa inició en abril del 2008 con la visita a Queréndaro para llevar las actividades dentro del marco de la Feria del Chile de Queréndaro. La actividad se desarrolló de manera muy agradable, nos facilitaron el uso de un auditorio para la charla sobre el Sistema Solar con alumnos de las escuelas de educación básica, contamos con unos 300 asistentes, mismos que se dieron la tarea de invitar a sus familiares para la observación con telescopios que tendría a lugar en la plaza principal. Los tres telescopios de mi propiedad fueron insuficientes para desahogar con prontitud al público asistente, nos dimos cuenta que era necesario más equipo y que no bastaría con visitar solamente los municipios, la respuesta de la gente superó nuestras expectativas.

El presidente municipal de Queréndaro nos invitó a visitar su pueblo natal “Pueblo Viejo” de esa manera antes de 15 días ya estábamos en el lugar con nuestras actividades en medio de una verbena popular celebrada con motivo de nuestra visita. Ahora el horizonte



de nuestra meta se había extendido no solamente a los 113 municipios sino muy probablemente a una considerable cantidad de poblados y colonias.

Durante el 2008 tuvimos la oportunidad de revisar a fondo nuestras habilidades como divulgadores y como equipo para llevar a cabo el programa, no solo teníamos que comunicar las ideas sobre la astronomía con grupos de distintas edades, sino también con distintas regiones que marcan notablemente a la población en el trato con los demás.

Tuvimos la oportunidad de iniciar la visita a la región de la costa, donde las poblaciones son pequeñas y el nivel educativo es heterogéneo, la información sobre ciencia es escasa y el modelo de vida no ofrece muchas expectativas de cambio a los habitantes, lugares que de no ser por la presencia del suministro eléctrico no habría ninguna diferencia en sus casas desde principios del 1900 a la fecha.

3

También tuvimos convivencia con poblados de la meseta Purépecha donde no en pocas ocasiones nos vimos inmersos en las celebraciones de los poblados donde los habitantes cuando le reciben con beneplácito al visitante lo tratan como lugareño y le llenan de cortesías.

Durante ese mismo año se hizo evidente la falta de equipo de proyección, de audio y de observación.

Nuestro inventario pasó de tener un solo telescopio de unos 30 años y en regulares condiciones, a poseer dos telescopios nuevos de excelente calidad y de fácil transportación, pues están diseñados para llevarse en mochila. Del equipo de proyección obtuvimos un proyector para computadora nuevo, y un equipo de sonido completo.



Se visitaron cerca de 20 poblaciones incluyendo pequeñas comunidades, durante el 2009 sufrimos interrupciones en nuestras visitas debido a la alarma generada por la Influenza, aún así superamos la cifra y mejoramos la calidad de nuestras presentaciones y los talleres.

En el 2010 nuestras cifras bajaron considerablemente, debido al desastre ocurrido en la población de Angangueo; realmente solo trabajamos durante el segundo semestre del año.

Para el 2011 la situación ha mejorado notablemente pues se adquirieron unidades de transporte que nos han facilitado la movilidad y gracias a la participación del Planetario en actividades como “la Noche de las Estrellas” y el “Reto México” ahora contamos con más de 15 telescopios, algunos fabricados dentro del mismo Planetario y destacando uno de reciente elaboración con un espejo de 10 pulgadas.

Nuestras cifras muestran 79 municipios visitados a la fecha, 41 poblaciones o colonias visitadas, más de 65,000 personas atendidas y un inventario de equipo de observación y multimedia que ha excedido con mucho en estos 3 últimos años a los 33 restantes.

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



5



XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



6



XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



7



XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



8



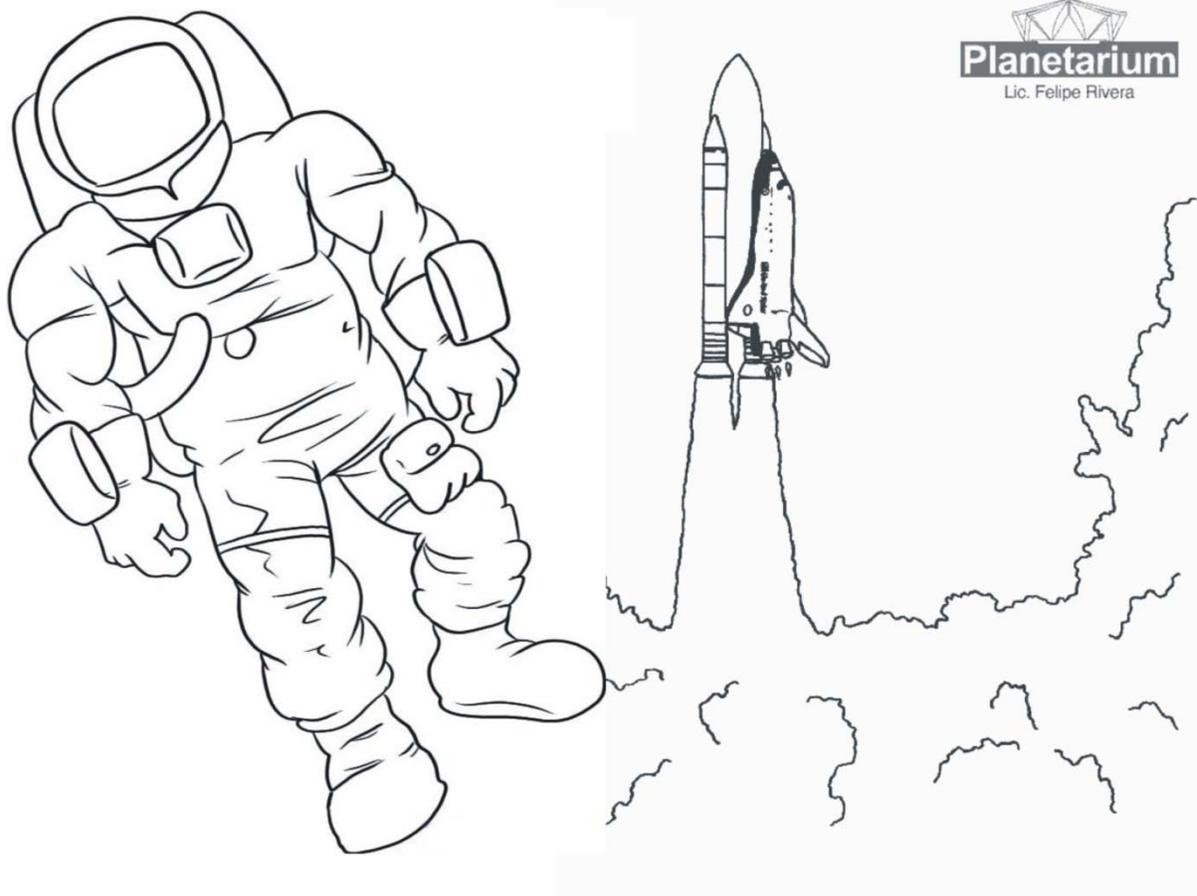
XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



9





10

Conclusiones: Llevar a cabo un programa de divulgación conlleva varios temas que cualquier divulgador debe conciliar, tanto el tema de la metodología y la logística, como el familiar. La satisfacción e ver el cambio de paradigmas y emociones en el observador y participante de las actividades de divulgación es grande y permite seguir adelante.

Aún así no debemos olvidar que somos parte de un entorno social y que el destinar tantos fines de semana y días feriados acarrearán conflictos.



Los resultados son alentadores, en este momento del programa podemos asegurar que el beneficio tanto para la institución, el personal involucrado y la población atendida; es satisfactorio. Se han recorrido poblaciones que en su historia no habían recibido una participación cultural tan cercana por parte del gobierno del Estado, las poblaciones estudiantiles se han visto motivadas al ver cercana una actividad que se antojaba muy remota y la población adulta se ha notado maravillada por una experiencia única.

Cientos de anécdotas y testimonios ahora contribuyen a la historia del Planetario, el programa no solo ha llevado diversión e información a las comunidades, ha tomado la función de un elemento de cambio que esperamos despierte vocaciones y cambios de paradigmas que ojalá podamos apreciar en el mediano plazo.



Educación Ambiental no formal en una zona industrial del sur de Veracruz:

Parque Ecológico Jaguaroundi

Gabriel Cruz Morales

Víctor Peña Ramírez

Palabras clave: Área Natural Protegida, Pemex Petroquímica, Área Industrializada, Educación Ambiental No Formal, Veracruz.

El Parque Ecológico Jaguaroundi es la primera Área Natural Protegida privada (registro CONANP, 2002), y pertenece a PEMEX–Petroquímica. Se localiza inmersa en un área industrializada, entre los complejos petroquímicos Cangrejera, Pajaritos y Morelos, en el municipio de Coatzacoalcos al sur del estado de Veracruz. Los objetivos del parque son: Difundir a través de la educación ambiental el conocimiento generado en las investigaciones científicas de flora, fauna y aspectos ambientales del parque.

Promover el conocimiento científico, la conservación y la restauración ecológica en instituciones educativas, empresas y público en general. La difusión de la ciencia se lleva a cabo a través de la Educación Ambiental No Formal, esto tomando en cuenta que la educación ambiental que trabajamos es fuera de un aula o institución académica. En el parque se realizan diariamente recorridos por senderos y se imparten talleres en los que se dan a conocer los servicios ambientales que proporciona la selva alta perennifolia, la cual es el tipo de vegetación dominante. Además, se muestran las características de las plantas medicinales, comestibles, ornamentales, maderables, frutales; así como la historia natural de aves, anfibios, reptiles y mamíferos. Otro aspecto fundamental que se aborda



es la relación Hombre–Naturaleza, cómo se están aprovechando hoy en día los recursos naturales y las acciones que se están desarrollando para el cuidado y conservación de los mismos.

Las actividades de Educación Ambiental incluyen recorridos por senderos interpretativos, pláticas científicas, conciertos didácticos, talleres sobre temas de la ciencia, presentación de videos y documentales.

Estas actividades van dirigidas principalmente a escuelas de todos los niveles, desde preescolar hasta licenciatura. Principalmente participan escuelas del Municipio de Coatzacoalcos y zonas aledañas. Aunque también hemos recibido escuelas de otros estados, (Morelos, Estado de México, Chiapas, y Tabasco). La página web con la que cuenta el parque nos apoya en la difusión a nivel nacional y cada vez recibimos más solicitudes de visitas de otros estados. De igual forma los servicios que proporciona el parque han sido demandados por escuelas de educación especial, instituciones deportivas, empresas del sector industrial, así como grupos religiosos, Boy scouts de México, Red Internacional de Ecoclubs (RIE) y Guías de México.

2

La vinculación con otras instituciones dedicadas a la difusión de la ciencia y la educación ambiental, nos ha permitido participar como talleristas y expositores, e intercambiar experiencias en diferentes foros nacionales sobre Educación Ambiental: Cumbre Infantil Morelense por el Medio Ambiente (CIMMA), organizado por diversas instituciones del estado de Morelos Oaxtepec, Morelos; Foro Nacional de Intercambio de Experiencias en Educación Ambiental y Cultura del Agua, organizado por el Instituto Mexicano de



Tecnología del Agua (IMTA), Jiutepec, Morelos; Experiencias de Educación Ambiental en Veracruz: Casos de Estudio, dentro del seminario Educación Ambiental para la sustentabilidad, organizado por la Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO) y la Universidad Veracruzana (UV), Xalapa, Veracruz; y Explorando la Flora y Fauna del Edén (curso de verano) organizado por la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Villahermosa, Tabasco.

Consideraciones finales

El trabajo de educación ambiental que se ha desarrollado dentro y fuera de las instalaciones del PEJ, ha sido reconocido por diferentes instituciones del estado y del país. Próximamente pretendemos desarrollar un programa de Educación Ambiental no formal con fundamentos pedagógicos, en donde las diferentes actividades que se desarrollan en el parque puedan ser evaluadas con variables que midan el éxito del proyecto. El programa de Educación Ambiental no formal se elaborará con base en los lineamientos del Programa Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad de Áreas Protegidas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales protegidas (CONANP), será evaluado por especialistas en materia de Educación Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Veracruzana (UV) y Universidad de Guadalajara (UdeG) para su implementación, desarrollo y evaluación.



**Museo Nacional de Ciencia y Tecnología para una nación
que considera la ciencia y tecnología como fundamentales.**

Gabriel Gaytán-Ariza
gaytan.ariza@gmail.com

¿Por qué en México no existe un museo nacional dedicado a la ciencia y tecnología?

En este país existen museos nacionales dedicados al arte, estampa, muerte, escultura, intervenciones, arquitectura, revolución, tequila, cerámica, máscara, títere... ¿cuál es el significado del conjunto de museos nacionales de un país? ¿A qué responde el calificar a un museo de 'nacional'?

El primer museo nacional en México, el Museo Nacional de Historia, se inauguró en 1944. El último museo nacional se inauguró en 2007: Museo Nacional de la Muerte. Próximamente se inaugurará el Museo Nacional del Maguey y del Pulque.

Considerando que 1) un museo nacional debe responder a los temas que se consideran fundamentales para la nación y 2) a la extensión del territorio que comprende el patrimonio del que se ocupa, se presenta:

Museo Nacional de Ciencia y Tecnología

www.munacyt.mx

Munacyt: iniciativa para una nación que considera la ciencia y tecnología como fundamentales.

El Munacyt tiene como misión compartir el patrimonio científico y tecnológico de México para el enriquecimiento integral sus usuarios. La fase 1 es un sitio web (actualmente en planeación); considera al Sistema Nacional de Investigadores



como su colección viva: los científicos pertenecientes al SNI, generadores de conocimiento e innovación, 'expuestos' a los mexicanos para conocerlos y comprender qué hacen y cómo lo hacen.



UN SITIO WEB DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA PARA EL ICN

Autoras: Mtra. Gabriela Frías Villegas y Lic. Hortensia Segura Silva
gabriela.frias@nucleares.unam.mx, hortensia.segura@nucleares.unam.mx

Hace algunos meses se inició el proyecto de creación del Sitio Web de la Unidad de Comunicación de la Ciencia (UCC) del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM (ICN). Anteriormente, dicha oficina ha llevado a cabo distintas acciones para comunicar la ciencia de punta al público en general. En particular, se han creado materiales impresos de divulgación y se han organizado distintos tipos de eventos, para propiciar un acercamiento entre los científicos y distintos tipos de públicos. Sin embargo, tanto los materiales impresos como los eventos alcanzan a un número limitado de personas.

Con el objetivo de involucrar a la mayor cantidad posible de personas en el proyecto de comunicación de la UCC, decidimos crear un sitio de internet, con secciones dirigidas a varios públicos meta, en particular a estudiantes de distintos niveles de escolaridad, periodistas y en general a cualquiera que pudiera estar interesado en la ciencia.

Las sociedades de la información se caracterizan por enfocarse en el conocimiento y en los esfuerzos por convertir la información en conocimiento. Cuanto mayor es la cantidad de información generada por una sociedad, mayor es la necesidad de convertirla en conocimiento. Por otro lado, en dichas sociedades, la información que se genera, se transmite a gran velocidad.

Manuel Castells señala que el Internet tiene una dimensión cultural. En nuestra búsqueda por generar materiales de comunicación de la ciencia, consideramos muy provechoso utilizar esta herramienta: al tratar de que la ciencia se convierta en un bien cultural, debemos hacer uso de tecnologías que contribuyen a dicho proceso. Una de las finalidades de la UCC del ICN es contribuir a convertir la ciencia en un bien cultural, por ello, creamos una estrategia de comunicación para que el sitio web se posicione, tenga calidad en sus contenidos de divulgación y se vuelva un referente para distintos tipos de públicos.

Parte de los objetivos principales de este portal es dar a conocer los materiales impresos de divulgación de la ciencia, que se han creado en el ICN, con un fuerte contenido gráfico y un diseño acorde a cada tema, en versiones digitales. La presente ponencia es un ejemplo de lo que podríamos llamar un **portal web embrión** de comunicación de la ciencia en un instituto de la UNAM. En dicho portal, se conjuntan un proyecto integral de divulgación de la ciencia creado para un instituto, y el



desarrollo de colaboraciones interdisciplinarias entre científicos, divulgadores, diseñadores y medios de comunicación.

La oficina de Comunicación de la Ciencia, sus inicios y perspectivas

En la Universidad Nacional Autónoma de México, han surgido algunas oficinas de comunicación de la ciencia, con distintos perfiles. Una de ellas es la del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM, que inició sus labores en septiembre de 2008 y a la cual pertenecemos la Mtra. Gabriela Frías Villegas, y la Diseñadora Gráfica Hortensia Segura Silva.

Estas oficinas surgen dentro del contexto de institutos de investigación científica altamente especializados, donde se llevan a cabo discusiones sobre qué se considera conocimiento científico. Cuando un científico hace un descubrimiento, lo reporta en un artículo que envía a una revista arbitrada. En ella, un grupo de especialistas decide si el artículo es adecuado para publicarse o no. Los resultados también se presentan ante la comunidad de especialistas en el área, dentro de congresos académicos o seminarios especializados. Este debate tiene lugar entre pares y aquellos que no pertenecen a la comunidad científica quedan completamente excluidos. El público en general suele enterarse solamente de los descubrimientos más importantes, varios años después de que se publicaron. **2**

Anteriormente, los institutos de investigación científica en México consideraban que comunicar el conocimiento científico era una labor trivial e innecesaria. Hoy en día, varios de ellos han contratado a profesionales cuyas labores pueden ser muy variadas. Estas labores van desde preparar una conferencia de prensa, hasta escribir el guión de un documental científico. También pueden incluir la redacción de textos de divulgación de los temas de interés del instituto, y la organización de eventos de distintas índoles, además de la realización de gestiones de vinculación con dependencias académicas o gubernamentales.

Estas oficinas de comunicación de la ciencia, no son una propuesta nueva en Estados Unidos o en Europa, pues muchas instituciones científicas se han percatado de la importancia y la necesidad de tener una oficina que funcione como un puente entre el instituto y la sociedad, por ejemplo la Agencia Estadounidense del Espacio y la Aeronáutica (NASA). Estas oficinas reciben distintos nombres dependiendo de las labores específicas que realizan: Outreach Office, Press Office, o Communication of Science Office. En México, las pocas oficinas que hay reciben nombres diversos y llevan a cabo labores que a veces difieren enormemente unas de otras.



El Internet y la divulgación de la ciencia

Con la intención de posicionar al ICN como un referente para aquellas personas que quieran acercarse a la ciencia, se está diseñando un portal de comunicación de la ciencia en el que los contenidos son creados por científicos y divulgadores de la ciencia, pensando en distintos tipos de públicos mexicanos. El uso de las tecnologías de la información en las sociedades del conocimiento es crucial para tener contacto con un público cada vez más amplio, tomando en cuenta el contexto *glocal*. Concordamos Elaine Reynoso cuando comenta que “para que se logre una verdadera sinergia entre todos los sectores involucrados en las soluciones de problemas colectivos, como los relacionados con salud y medio ambiente, es fundamental adoptar un enfoque *glocal* e incluyente en esta tarea divulgativa. Esto es ver al otro, al usuario de lo que queremos transmitir, no como un receptor pasivo, sino como un interlocutor con quien se lleva a cabo un intercambio de saberes para negociar y crear conocimiento nuevo” (Reynoso 2007: p. 6).

Algunas personas argumentan que no es adecuado usar el internet como un medio para 3
comunicar la ciencia en un país como México, donde poca gente tiene acceso a computadoras. Al respecto, Delia Covi señala lo siguiente:

Como sabemos, la mayoría de los desarrollos tecnológicos (tanto en la parte dura, hardware, como en su parte blanda o lógica, software) se produce en los países del primer mundo, lo cual da lugar al concepto de brecha digital, que indica las diferencias que en este aspecto existen entre países y personas ricas y pobres. Esta brecha también se manifiesta en la infraestructura disponible en los países, así como en las condiciones sociales, económicas y culturales en que se desenvuelven las sociedades y sus ciudadanos (Covi 2006: 19).

A pesar de esta brecha, todos los países han adoptado, al menos en alguna franja de su sociedad, el uso de Internet. Como comenta Delia Covi, el uso de las nuevas tecnologías “ha modificado sustancialmente las relaciones interpersonales y los sistemas de producción, educación y entretenimiento” (Covi 2006: 19). Esto por supuesto se refiere a los sectores sociales que tienen acceso a Internet.

En este punto cabe preguntarnos lo siguiente: si las nuevas tecnologías han modificado el modo en que nos comunicamos y nos divertimos, ¿podrían modificar el modo en que aprendemos y



obtenemos acceso a distintos tipos de conocimiento? De acuerdo al Informe sobre la ciencia 2010 de la UNESCO, la respuesta es afirmativa:

While the disparities between countries and regions remain huge, the proliferation of digital information and communication technologies is increasingly modifying the global picture. By making codified information accessible worldwide, it is having a dramatic effect on the creation, accumulation and dissemination of knowledge, while at the same time providing specialized platforms for networking by scientific communities operating at a global level” (Unesco 2010: XVII).

Aunque aún no alcanza a todos los sectores de la sociedad, el uso del Internet se ha vuelto cada vez más popular en México. De acuerdo con el Informe sobre ciencia 2010 de la UNESCO, en 2008 21.43 de cada 100 mexicanos tenían acceso a Internet. En cifras más recientes obtenidas por la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI), en 2009 el 29% de los mexicanos tenían acceso a Internet. Por otra parte, en un estudio sobre el uso de Internet en los países de Latinoamérica, México, que es el segundo país con el mayor número de usuarios en la región (30 millones 600 mil). La penetración de Internet en México estimada por la IWS (27.2%), es inferior al promedio mundial (28.7%) y al promedio en la zona (34.5%), según datos de la Internet **WORLD STATS** (IWS), una de las fuentes más confiables.

4

Pero, más allá del estudio de las cifras, que muestran un aumento en el número de usuarios de Internet, estamos interesadas en usar dicho medio de comunicación de la ciencia como una herramienta eficiente para democratizar el conocimiento científico entre los usuarios de la red. Reconociendo la importancia de utilizar no sólo materiales editoriales, para divulgar la ciencia que se hace en nuestro instituto, elegimos una plataforma o sistema de gestión de contenidos para diseñar un sitio web de la Unidad. Utilizando un CMS (sistema de gestión de contenidos) denominado JOOMLA 1.6, la última versión disponible, nos dimos a la tarea de diseñar un sitio web de Comunicación de la Ciencia que reconociera a distintos públicos meta. Parte del concepto del sitio web es incluir todas las vertientes de redes sociales donde el instituto está representado, así como un sección de videos con liga al perfil de YouTube del ICN.

A nivel formal la propuesta de diseño contempla una arquitectura de la información basada en los 5 temas centrales del instituto que abarcan la Química de Radiaciones, la Física de Altas Energías,



la Física de Plasmas y la Interacción de Radiación con Materia, hasta la Estructura de la Materia. Estos cinco temas están representados en la página principal como secciones fijas que tienen títulos accesibles a los usuarios como: "Astrobiología", "La ventana de Einstein", "Los componentes del Universo", "Química", y el "Rincón de Fermat". Cada una de estas secciones tiene una identidad gráfica propia, para ser distinguida por los usuarios. El sitio web en su conjunto contempla los estándares internacionales de usabilidad que están dados por las siguientes consideraciones: las páginas deben descargarse rápidamente y contar con una estructura de navegación clara y coherente del espacio web que facilite su exploración.

En este portal, el diseño gráfico y la imagen actúan como eslabones en la comunicación de la ciencia; en tanto son mediadores en el proceso, establecen un puente entre un público-lector (usuario) y la ciencia. La imagen en nuestro sitio web tiene un papel fundamental dado que los temas de ciencia que se abordan en el Instituto son de una gran complejidad y actualidad. Los contenidos de divulgación de la ciencia, creados usando herramientas literarias, se complementan con el uso de imágenes simples y directas que comuniquen los temas. Considerando a la imagen como una parte fundamental del proceso de comunicación en medios de comunicación como el internet, iniciamos un proceso de diseño de iconos que describan de una manera clara y simple los temas y que sean reconocibles por los distintos públicos del sitio.

5

Los contenidos del sitio de Comunicación de la Ciencia del ICN

Los contenidos del sitio de Comunicación de la Ciencia del ICN se crearon a través de un proceso que inicia con la recopilación de información, a partir de entrevistas con los científicos del ICN, revisiones de artículos arbitrados y bibliografía de divulgación de la ciencia. Además, se llevaron a cabo investigaciones empíricas sobre los proyectos experimentales del instituto, en las que se visitaron distintos laboratorios.

Durante todo este proceso, se llevó a cabo una colaboración cercana con los científicos del Instituto, que participaron en todas las etapas de creación de la página. Una vez que se obtuvo la información, se creó un documento base en el que se llevó a cabo una recreación del conocimiento científico, usando métodos literarios. Los contenidos se tejieron al mismo tiempo que el diseño del sitio. En trabajos anteriores como la ponencia "Comunicación de la ciencia desde un Instituto" presentada en el congreso de la XII reunión de la Red Pop en Campinas, Brasil y en el trabajo "La



intertextualidad como una herramienta para la divulgación de las Matemáticas”, se ha discutido el proceso que va desde la obtención de la información, hasta la recreación del conocimiento científico.

¿La interfaz membrana del diseño gráfico?

En la actualidad, el diseñador gráfico está ayudando a definir el entorno visual del siglo XXI, y lo hace como una parte del proceso de creación de las interfaces. Para entender y abordar la complejidad del diseño web, hay que rescatar algunas empolvadas definiciones básicas sin las cuales no se puede construir conceptualmente un diseño para comunicar ciencia. Una de ellas es el término "interfaz", el cual nace a finales del siglo XIX, que por una parte se refiere a un dispositivo material que permite el intercambio de datos entre dos sistemas y, por otra, a una pieza de hardware que garantiza la comunicación.

Al plantear la interfaz del sitio de comunicación de la ciencia, buscamos contrastar con esta tendencia a creer que deben ser transparentes al usuario. Según esta idea, la mejor interfaz está diseñada para pasar desapercibida por el usuario. Como afirma Carlos Alberto Scolari, “La interacción está lejos de ser una actividad automática, natural y transparente. Las interfaces son ideología, pura visión del mundo convertida en dispositivo de interacción”. Así, la interfaz está lejos de ser un dócil instrumento en nuestras manos pues nunca es neutral y está cargada de contenido ideológico. En el caso que nos ocupa, está permeada por objetivos de comunicación de la ciencia. Es muy útil reconocer este punto de partida, pues una interfaz dotada de cierta ideología no puede ser una mera membrana transparente al usuario, al contrario es un dispositivo de interacción con personalidad propia, y su diseño da como resultado un sitio con identidad.

Para construir, idear, crear y diseñar la interfaz hay que tomar en cuenta que es producto de la evolución tecnológica, y que sus elementos son el resultado de la interacción de diversos códigos: escritos, del lenguaje, gráficos, entre otros. Entonces vislumbramos en este proyecto de comunicación, a la interfaz como algo más complejo que no sólo aporta visualmente y le da identidad gráfica al sitio web, sino que trae consigo un sello ideológico de como comunicar ciencia, basado en un modelo de comunicación.

Así, para crear nuestra página de Internet optamos por no hacer una interfaz transparente al usuario sino muy presente para los distintos públicos meta que establecimos al inicio del proyecto. Llamaremos a esta interfaz “interactivo-empírica”. Su objetivo será lograr un grado de interacción e intercambio con los distintos públicos meta.



Para construir esta página de Internet, se crearon varios textos de divulgación de la ciencia originales, que se complementarán con imágenes de distintos tipos. La idea es que durante todo el proceso, la imagen se conciba desde un principio como una parte esencial de la comunicación de la ciencia. Autores como Perales y Juan de Dios del Departamento de Didáctica y Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada España han hecho una serie de estudios sobre esta relación entre la imagen-y los libros de texto de ciencia, lo cual nos es útil porque nos solo advierten que no es frecuente este tipo de estudios, en donde se trata de discernir no solamente el papel de las imágenes en la educación científica, sino el impacto que éstas tienen en el aprendizaje.

Secciones del sitio web

El árbol de navegación de este sitio web cuenta con varios PDFs de los trípticos temáticos que hemos ido desarrollando a lo largo de 3 años de trabajo, que abarcan temas como "Terraformación", Exoplanetas, Partículas Elementales, Nanotecnología y otros que estarán en línea en formato PDF, para todo público. Se plantea una estructura de navegación jerárquica, donde los usuarios meta estén muy bien ubicados desde el inicio: **7**

¿Quiénes somos?

Noticias recientes

Nuestros Científicos

Histórico

Mujeres en la ciencia

Para maestros

Para estudiantes

Para periodistas

Sitios de interés

La participación de los científicos del ICN en el proyecto

La tipografía también comunica y es un elemento distintivo de nuestro sitio, utilizando sus variantes para hacer énfasis necesarios y para darle identidad al sitio web. Dado que el sitio web se ha planteado bajo la premisa de un modelo de comunicación empírico, en el que los divulgadores obtienen información investigando directamente los proyectos del instituto (por ejemplo visitando los



experimentos) y llevando a cabo entrevistas con los científicos. Estos últimos participan constantemente en el proceso de recreación del conocimiento científico, a través de la imagen y de textos de divulgación. Para mostrar esta colaboración en el sitio, hemos incluido un espacio virtual donde los investigadores están representados por caricaturas de ellos mismos, tratando de sintetizar sus rasgos a manera de plastas de color y esa sección la hemos denominado “Nuestros científicos”.

En dicha sección, se entrevista a los científicos desde una perspectiva humana de la ciencia. Ellos comentan, entre otras cosas, el momento en el que se empezaron a interesar en la ciencia, sobre sus aficiones, en particular sobre la música, la literatura y el arte que disfrutan. La sección tiene un sentido lúdico de divulgación, que hace más accesibles las figuras científicas. Como fenómeno sociológico, durante la creación de la página de Internet, la interacción investigador- divulgador o investigador- diseñador ha sido fructífera y eficiente, y ha permitido la concreción de muchos materiales de divulgación, que presentan temas de ciencia de punta, con diseños originales.





Sección nuestros científicos: caricatura de la divulgadora Gabriela Frías Villegas

Las caricaturas de los científicos y los divulgadores serán una parte importante de las imágenes que usaremos en el sitio web. Como estrategia de diseño, estas imágenes rescatan en un nivel más icónico los rasgos de nuestros investigadores y los acercan a los distintos tipos de público meta que hemos mencionado.

"Mujeres en la Ciencia": una perspectiva de género

Otra sección propuesta para la página es la de "Mujeres en la Ciencia", en la que se incluirán texto e imágenes de varias mujeres científicas, por ejemplo Ruth Gall y Emmy Noether, cuya trayectoria haya sido importante y muchas veces poco reconocida. Los textos de esta sección están basados en el estudio de textos originales y bibliografía histórica. En términos gráficos, utilizamos colores rojos vivos, con imágenes de los rostros de las mujeres científicas. Esta sección nos parece particularmente relevante, pues al revisar el estudio *She Figures 2009*, realizado por la Unión Europea, nos percatamos de que los porcentajes de mujeres investigadoras en institutos de investigación científica es muy pequeño respecto al de los hombres. En la unión Europea, en promedio, 30% de los investigadores de los institutos son mujeres. En México, el porcentaje de mujeres es menor.

9



Sección "Mujeres en la Ciencia"



Conclusiones

La página de Comunicación de la Ciencia del ICN se creó utilizando herramientas de vanguardia, desde el modelo de comunicación de la ciencia que la sustenta, hasta las redes sociales, incluyendo el tratamiento y diseño de imágenes específicamente creadas para el sitio web. Los contenidos se crearon en una relación estrecha entre científicos y divulgadores de la ciencia, llevando a cabo una recreación del conocimiento científico usando herramientas literarias. El diseño gráfico se llevó a cabo como una parte fundamental del proceso de recreación del conocimiento científico. Nuestra propuesta es una página de comunicación de la ciencia que utiliza todas las herramientas de vanguardia, desde el modelo de comunicación que la sustenta, hasta las redes sociales, incluyendo el tratamiento y diseño de imágenes específicamente creadas para el sitio web.

Notas:

[1] De acuerdo con Villoro, llamaremos Llamemos *sujeto epistémico pertinente* de la creencia de S en p a todo sujeto al que le sean accesibles las mismas razones que le son accesibles a S y no otras, y *comunidad epistémico pertinente* al conjunto de sujetos epistémicos pertinentes para una creencia. Todo sujeto forma parte de una comunidad epistémica determinada, constituida por todos los sujetos epistémicos posibles que tengan acceso a las mismas razones. 10

Bibliografía:

Aumont, Jaques (1992), *La imagen*, impreso en Barcelona, España, editorial Paidós. Comunicación, 2ª edición, pp. 336.

Corvi Druetta, Delia. 2006. *Educación en la era de las redes*. México: UNAM

Dondis, D. A. (1980). *La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual*. Barcelona: Gustavo Gili S. A., pp. 207.

Frías Villegas, Gabriela. (2011) *Comunicación de la ciencia desde un instituto*. Ponencia presentada en la XII Reunión Bienal de la Red Pop.



Frías Villegas, Gabriela (2009). *La intertextualidad como una herramienta de divulgación de las matemáticas*. Tesis presentada para obtener el título de Maestra en Filosofía de la Ciencia, con especialización en comunicación de la ciencia.

Perales, F.J. Jiménez, J.D. (2001) Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito y de las ilustraciones de los libros de texto de física y química en la ESO .*Enseñanza de las Ciencias*, 19, pp.3-19.

Reynoso, Elaine. (2005). *Entre lo global y local: hacia la construcción del contexto glocal para popularizar la ciencia*. X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP - UNESCO) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” San José, Costa Rica, 9 al 11 de mayo, 2007

Rivera Díaz. Luis Antonio. (2008) *La retórica en el diseño gráfico*, Investigación y Ciencia (2008), revista investigación y ciencia mayo-agosto, vol./16, número 041, pp. 33-37.

Jiménez, Perales F.J (2001) *Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito y de las ilustraciones de los libros de texto de física y química en la ESO* .*Enseñanza de las Ciencias*, 19, pp.3-19.

Villoro, Luis. 1982. *Crear, saber, conocer*. México: Siglo XXI.

Sitios de Internet

She figures 2009:

http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/she_figures_2009_en.pdf

Informe de la Unesco 2010: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001899/189958E.pdf>

Asociación Mexicana de Internet: <http://www.amipci.org.mx/>



Una propuesta para involucrar al público en los debates científicos:

El Mes de Einstein

Gabriela Frías Villegas

gabriela.frias@nucleares.unam.mx

A pesar de la importancia del conocimiento científico y de las distintas aplicaciones que tiene en la actualidad, la mayor parte de la población mexicana no está enterada de los estudios que se llevan a cabo en los institutos de investigación científica, ni tampoco de las repercusiones que tienen dichas investigaciones en su vida diaria. En particular, entre la población mexicana, muy poca gente está enterada de que los institutos de investigación científica de la Universidad Nacional Autónoma de México participan en proyectos internacionales de alto nivel, que tienen aplicaciones muy importantes en su vida diaria.

La mayor parte de la población considera que el conocimiento científico es ajeno a las creencias que imperan en su marco conceptual; por lo tanto, la imagen de los científicos en la sociedad está cargada de ambivalencias. En una encuesta sobre la percepción de la ciencia y la tecnología que llevaron a cabo el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2009, y que se publicó recientemente en México, se encontró que el 57.5% de los mexicanos consideran que “debido a sus conocimientos, los investigadores científicos tienen un poder que los hace peligrosos”. También se encontró que 83.6% de los mexicanos reconocen que “confiamos demasiado en la fe y muy poco en la ciencia”.



Curiosamente, la encuesta también mostró que alrededor del 60% de los mexicanos opinan que se debe invertir más en la investigación científica.

El resultado de esta encuesta demuestra que en México la mayoría de la gente considera que tanto el conocimiento científico como los debates que se llevan a cabo en las comunidades científicas son ajenos a ellos. Muchos consideran que la ciencia es aburrida, o que no son capaces de entender los temas científicos. Por ello, es de gran importancia comunicar el conocimiento científico, compartiendo con el público en general no solamente los descubrimientos de punta, sino también la naturaleza del quehacer científico, para que los individuos puedan participar con opiniones informadas en los debates acerca de la ciencia y sus aplicaciones.

2

1. ¿Cómo se decide qué es conocimiento científico?

Los debates sobre qué constituye el conocimiento científico se llevan a cabo dentro de las comunidades epistémicamente pertinentes [1] que deciden qué saberes se consideran conocimientos científicos. Están conformadas por los investigadores profesionales que han sido educados, durante varios años, en la tradición de la ciencia occidental. Dentro de este contexto, los científicos son un conjunto de agentes cuyo propósito es estudiar distintos tipos de objetos y modelos. Ellos interactúan en una comunidad formada por pares, trabajando en grupos cada vez más reducidos dependiendo del grado de especialización del trabajo que llevan a cabo. Cuando obtienen un resultado interesante, lo someten a la aprobación de la comunidad de científicos de cierta área, enviándola a una revista especializada para su publicación. El comité de dicha revista somete el trabajo a evaluación, y decide si es digno de ser publicado o no. Si dicho artículo se acepta para su publicación, se considera como una validación de los resultados. Otra manera de



someter los resultados de una investigación al escrutinio de la comunidad es presentarlos en un congreso especializado en el tema sobre el que versan. Estos resultados pueden recibir aprobación o desaprobación inmediata, por parte de los asistentes del congreso.

Este debate tiene lugar entre pares y aquellos que no pertenecen a la comunidad científica muchas veces ni siquiera se enteran de que éste se está llevando a cabo. Esto no debe extrañarnos, pues, de acuerdo con Luis Villoro, en su libro *Creer, Saber, Conocer*, para juzgar la objetividad de las razones de una creencia, se considera que sólo son pertinentes los juicios de los miembros de una cierta comunidad epistémico definida, porque los demás no están en condiciones adecuadas para juzgarlos (Villoro 148). Sin embargo, si bien es cierto que en algunos casos el resultado de los debates en el seno de los institutos y facultades de ciencias no afecta la vida cotidiana de la mayoría de los individuos, en otros sus conclusiones podrían afectar a la sociedad en general.

Siguiendo este modelo, cuando un científico, por ejemplo un físico, lleva a cabo un descubrimiento importante, lo publica en una revista arbitrada y lo presenta frente a sus colegas en un congreso especializado, sin que el público en general se entere de este proceso. Los congresos científicos más importantes del mundo reúnen en un mismo país a cientos de investigadores, que deciden el rumbo de las futuras investigaciones en algún área de la ciencia. Este tipo de eventos son de gran importancia para el país que los organiza, y en particular para la ciudad que es sede del evento, pues los investigadores locales tienen la oportunidad de comentar su trabajo con los expertos más importantes del área, provenientes de todo el mundo. A pesar de que estas reuniones muchas veces le dan un fuerte impulso a la investigación en algún área de la ciencia, la mayor parte de la población de un país queda excluida de las discusiones que se llevan a cabo en ellas.



A principios del mes de julio de 2010 se llevó a cabo en México el XIX Congreso Internacional de Relatividad y Gravitación (GR19) en la Ciudad de México. Este evento reunió alrededor de 500 de los mejores especialistas del mundo en distintos temas relacionados con las investigaciones de Albert Einstein, que se aplican en estudios de gravitación y de relatividad general. Los organizadores locales del evento estaban sumamente emocionados por la calidad de los expertos que visitarían México; sin embargo, al resto de los habitantes de México no les importaba en lo más mínimo el evento.

2. Un evento de divulgación de la ciencia ligado a un congreso científico

Como una manera de involucrar a la población de la ciudad de México, sede del congreso, en lo que los organizadores consideraban “las olimpiadas de las gravitación y la relatividad”, la Unidad de Comunicación de la Ciencia del Instituto de Ciencias Nucleares de la Universidad Nacional Autónoma de México, de la cual soy Coordinadora, organizó **EL MES DE EINSTEIN**, un ciclo de eventos de divulgación de la ciencia. El título del evento se acuñó pensando que los temas que se trataron en el congreso GR19 están estrechamente relacionados con las teorías de Albert Einstein.

Para organizar *El Mes de Einstein*, nos basamos en el modelo inglés de Public Engagement with Science and Technology (PEST). La idea de este modelo ya no es solamente transmitirle el conocimiento científico al público en general, sino involucrarlo en un debate sobre su relevancia y sus aplicaciones. Nuestra intención era impulsar la apropiación de temas científicos de punta entre la población mexicana. Así, durante el *Mes de Einstein*, se transmitió el contenido del congreso GR19 al público en general, de



un modo atractivo y accesible, y en todos los eventos se llevaron a cabo largos debates entre el público y los científicos.

EL MES DE EINSTEIN se llevó a cabo durante el mes previo al congreso GR19, es decir, durante el mes de junio de 2010, y se planteó como una colaboración entre divulgadores de la ciencia y científicos. Los eventos del *Mes de Einstein* consistieron, en primer lugar, en una serie de conferencias de divulgación de la ciencia, que fueron impartidas por los científicos participantes en el congreso GR19 y por divulgadores de la ciencia, en varios puntos de la Ciudad de México. Las sedes del evento se escogieron para involucrar a públicos tan diversos como fuera posible, que incluyeran personas provenientes de distintos estratos socioeconómicos, y con distintos niveles de educación. También se hicieron varios cinedebates, con temas relacionados al congreso, y algunos cafés científicos.

Para obtener foros adecuados, invitamos como coorganizadores a varias universidades del país, al gobierno de la Ciudad de México, a la Academia Mexicana de Ciencias, a centros culturales públicos y privados, a museos de ciencias y a institutos de investigación científica. Para anunciar el evento, invitamos como participantes a varios medios de comunicación, entre ellos al Canal 22 y *Publimetro*, el periódico con mayor circulación en México. También se involucramos a varios programas científicos para niños y jóvenes, como el programa *Jóvenes a la Investigación*, de la Universidad Nacional Autónoma de México, que impulsa la investigación temprana en jóvenes de bachillerato, y el programa CINVESNIÑOS, del CINVESTAV México, que realiza ferias de ciencia para niños.



Cabe mencionar que todas las instituciones mencionadas anteriormente aceptaron participar en el evento de modo voluntario, sin cobrar por el uso de sus espacios, y aportando a sus oficinas de prensa para apoyar el evento.

3. Algunos eventos dentro del *Mes de Einstein*

El Instituto de Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Ciudad de México participó en el *Mes de Einstein* a través de un programa de “socialización de la ciencia” llamado *Ciencia en las calles*. Los ponentes que participaron dando conferencias dentro de dicho programa, acudieron a dar una plática pública en medio de una de las plazas públicas más transitadas de la ciudad, ubicada en el centro histórico: la Plaza de Santo Domingo.

Las pláticas se impartieron en carpas que se armaron en medio de la plaza durante los fines de semana, y se dejaron abiertas para que los transeúntes entraran en cualquier momento. Los asistentes a dicha carpa incluyeron niños, vendedores ambulantes de dulces, trabajadores de un banco cercano y estudiantes universitarios, entre otros. La mayoría de las personas que acudieron a las pláticas de la plaza de Santo Domingo comentaron que habían oído acerca de un “científico genial” llamado Albert Einstein; sin embargo, la mayoría de ellos no tenía ninguna idea de por qué se le considera uno de los más grandes científicos de la historia.

Así, muchas de las preguntas que el público le hizo a los ponentes estuvieron relacionadas con la vida y obra de Einstein. Otros temas que se discutieron con los asistentes fueron los agujeros negros y la teoría del Big Bang.

Otro de los eventos que resultó atractivo para el público fue un ciclo de conferencias que se llevó a cabo en el Museo de las Ciencias, Universum, de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde participaron niños y jóvenes de



distintas edades. Una de dichas conferencias dictada por el Dr. Miguel Alcubierre, un físico muy reconocido en México, y titulada “¿Qué son los agujeros negros?” fue uno de los momentos más exitosos del *Mes de Einstein*. La participación de Alcubierre, que se tenía pensada para durar una hora, se tuvo que dar varias veces seguidas el mismo día, debido a que atrajo a un público que sobrepasó por mucho el cupo del auditorio asignado por el museo para el evento: cerca de 600 personas acudieron a un recinto en el que caben 150. Algunos de los asistentes, un grupo de jóvenes de bajos recursos, viajaron varias horas en autobús para acudir al evento.



Miguel Alcubierre en el Museo de las Ciencias, Universum

Durante el *Mes de Einstein* también se llevaron a cabo varias proyecciones de cine con temas relacionados al congreso GR19. La más exitosa fue la proyección del documental mexicano de divulgación científica *Los 5 secretos del oficinista*, creado por un grupo de físicos que trabajó conjuntamente con la compañía de video independiente *Ad Astra*. Aunque este video no se creó específicamente para el *Mes de Einstein*, su tema se acomodó de manera natural a este evento, pues en el documental se habla del “año milagroso” de Albert Einstein, 1905, en el que el científico escribió cinco artículos que



cambiarían la historia de la física. Durante el mes de junio de 2010, se hicieron varias proyecciones del documental, en un formato de cinedebate y se invitó a los creadores del programa a que discutieran con los asistentes la vida y la obra de Einstein. En dichos espacios surgieron una y otra vez algunas preguntas básicas, por ejemplo, qué es lo que hace un físico. Los debates duraron varias horas en algunos casos. Uno de ellos se realizó en la Universidad de la Ciudad de México, una Universidad de reciente creación en nuestro país. La proyección, que se llevó a cabo en la sede de la Universidad en la Colonia del Valle, fue el primer evento de divulgación de la ciencia en organizarse en dichas instalaciones.

Otros de los momentos importantes de *El Mes de Einstein* fue el de la organización de los “Cafés científicos” que se llevaron a cabo como parte del evento. Esos cafés tuvieron lugar en la *Cafebrería El Péndulo*, un centro cultural privado, que está situado en una de las zonas con mayor poder adquisitivo de la ciudad. Este espacio se escogió por dos razones: la primera es que es un espacio en el que usualmente se reúnen intelectuales, artistas y escritores a discutir sus obras, lo cual permite insertar los temas científicos en un espacio dedicado a la cultura; la segunda razón es que, a pesar de que el centro cultural está situado en esta zona donde hay una gran actividad cultural, rara vez se tiene contacto con la investigación científica. En la *Cafebrería El Péndulo* hay una cafetería, rodeada de anaqueles llenos de libros, en el que hay un cupo aproximado de 60 personas. Cuando invitamos a los directivos de dicho centro cultural a participar en el *Mes de Einstein*, aceptaron gustosamente. Sin embargo, señalaron que ellos calculaban una asistencia de alrededor de 10 personas a cada café científico, pues se trataba de un evento de ciencia. Estos cálculos se debían a que en los eventos culturales más exitosos



del *Péndulo* —por ejemplo, en las presentaciones de libros de novelistas reconocidos— hay una asistencia promedio de 50 personas.

El primer café científico, titulado “El origen y la historia del Universo vistos desde la ciencia” atrajo a cerca de 200 personas, convirtiéndose en el evento con la mayor cantidad de público en la historia del centro cultural. Los asistentes incluyeron a varios escritores, estudiantes universitarios, pintores profesionales, filósofos, empresarios, comerciantes y estudiantes universitarios. El tema del debate se planteó en pocos minutos, y la discusión entre el científico que presidió la discusión y los asistentes duró más de dos horas. El segundo café científico que se presentó en la *Cafebrería El Péndulo*, llamado “La receta cósmica”, atrajo a un público similar. Es interesante observar que, en ambos cafés científicos, la gente preguntó si existía alguna relación entre la visión científica del origen del Universo y las explicaciones bíblicas. Además, el público cuestionó a los científicos acerca de la física cuántica —concepto sobre el que habían oído varias veces sin entenderlo cabalmente— y sobre algunas creencias pseudocientíficas, que pensaban que estaban relacionadas con dicho tema. Algunos días después del café científico, los participantes les enviaron a los organizadores una gran cantidad de correos electrónicos con más preguntas y comentarios.

9



Café científico “La receta cósmica”



4. Un concierto científico

El congreso científico GR19 invitó al Dr. George Smoot, premio Nobel de Física 2006, a dar la plática magistral del evento. El comité organizador del congreso planteó la posibilidad de invitar a algunos estudiantes de licenciaturas y bachilleratos científicos a asistir a dicha plática, que en un principio estaba dirigida a investigadores especialistas en cosmología. Después de discutir esta opción con varios de los organizadores del congreso, llegamos a la conclusión de que sería una mejor idea convertir la plática magistral del congreso en un evento de divulgación de la ciencia, con el que también culminaría *El Mes de Einstein*.

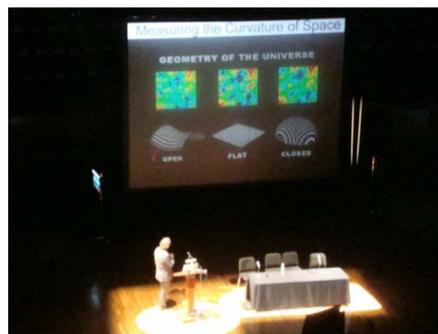
Al buscar sedes para esta plática, discutimos varias posibilidades, por ejemplo, auditorios de universidades y centros de investigación científica. Sin embargo, decidimos que preferiríamos llevar a la plática magistral a un espacio que estuviera asociado con la cultura, pero no necesariamente con la ciencia. Con esto queríamos transmitir la idea de que la ciencia se puede considerar parte de la cultura, del mismo modo que la literatura, la música y el arte. Para lograr que la gente se involucrara en la idea del deleite que puede provocar la ciencia, encontramos un espacio que se asocia con el deleite cultural: la Sala Nezahualcóyotl, una de las salas de concierto más importantes de Latinoamérica.

La sala Nezahualcóyotl es un espacio de gran belleza, que tiene una capacidad para 2200 personas. Aunque anteriormente se había usado para presentar conferencias con premios Nobel de Literatura, como José Saramago, o de filósofos como Noam Chomsky, nunca antes se había usado para un evento científico. Por lo tanto, los encargados del recinto finalmente accedieron a prestárnoslo; sin embargo, estaban convencidos de que no podríamos tener público suficiente para llenarlo.



Aunque el Dr. George Smoot llevó a cabo la primera comprobación experimental de la Teoría del Big Bang, por medio del satélite espacial COBE, poca gente en México había oído acerca de su trabajo. Para involucrar a la población mexicana en el tema, se llevó a cabo una gran campaña en varios medios de comunicación, en la que científicos y divulgadores acudieron a programas de distintos tipos —incluyendo programas de variedades en radio y de televisión en los que nunca se había hablado de ciencia— para discutir el trabajo de George Smoot. También se llevó a cabo una campaña en periódicos y revistas, donde escribimos artículos de divulgación de la ciencia sobre el tema, haciendo referencia a la manera en que la teoría del Big Bang se ha manejado en algunos programas de televisión, en particular en la serie de televisión estadounidense *The Big Bang Theory*. Del mismo modo, se pusieron anuncios e información sobre el tema en los sistemas de transporte colectivo de la ciudad y se abrieron cuentas en las redes sociales de Facebook y Twitter para hablar sobre cosmología.

11



Plática Magistral del Dr. George Smoot



Los boletos del evento se repartieron de forma gratuita, y se le pidió a la gente que los recogiera días antes del evento. El público estuvo compuesto por una gran cantidad de jóvenes, de nivel secundaria, bachillerato y universitario. También acudieron varios profesores de áreas científicas, de distintos niveles educativos.

No obstante, el público también estuvo compuesto por políticos y otros tomadores de decisiones, representantes de la cultura y las artes del país, empresarios y comerciantes, y gente de todos los estratos sociales y culturales del país. Además estuvieron presentes los científicos que visitaban México para acudir al congreso GR19. De este modo, se logró tener un público mucho más heterogéneo que el que habría acudido normalmente a un evento en el que se hablara de cosmología. La Sala Nezahualcóyotl estuvo llena al tope de su capacidad.

Durante el evento, se cuidó que la plática fuera de divulgación de la ciencia, y que tuviera un nivel adecuado para el público en general. Además, se tomó en cuenta la estética de las imágenes y los videos que se mostraron, centrando el evento en la idea del placer que provoca la ciencia. La organizadora y maestra de ceremonias del evento, los representantes del congreso y el Dr. George Smoot estaban vestidos con ropa similar a la que llevarían un grupo de músicos para dar un recital en la sala de conciertos. Al final del evento se llevó a cabo un debate, en el que la gente platicó con el Dr. Smoot acerca de sus investigaciones sobre el *Big Bang*.

Hasta donde sabemos, este evento fue el primero en el que se unió la plática magistral de un congreso científico (el Congreso GR19), con un evento de divulgación de la ciencia (*El Mes de Einstein*). Este evento se reseñó en la prensa como el “primer concierto científico” de la Sala Nezahualcóyotl.



5. Algunas conclusiones

A pesar de que usualmente se considera que el público en general no está interesado en la ciencia, y que los medios de comunicación masiva y los espacios mediáticos que se dedican al entretenimiento se niegan a presentar temas científicos, *El Mes de Einstein* demostró que hay un enorme interés por la ciencia tanto a nivel del público, como de los gestores culturales de distintos tipos.

Durante el Mes de Einstein se involucró a cerca de diez Universidades del país, a dos centros culturales privados, a cerca de 100 medios de comunicación, al Gobierno de la Ciudad de México, al sistema de transporte colectivo de la ciudad, al Museo de Ciencias más importante del país, a varias decenas de científicos y divulgadores que dieron pláticas y que dirigieron debates. Además, el comité de organización de *El Mes de Einstein* colaboró en todo momento con el comité organizador del GR19, para lograr transmitirle al público los descubrimientos de punta en los temas relacionados con el estudio de la Gravitación y la Relatividad General.

El resultado más importante de *El Mes de Einstein* fue que el público se involucró en las discusiones sobre temas científicos que usualmente sólo se llevan a cabo dentro de las comunidades epistémicas pertinentes especializadas en el estudio de temas tales como los agujeros negros, el Big Bang, las estrellas de neutrones y las ondas gravitacionales.

Durante la plática del Dr. George Smoot, el público en general y los científicos asistentes se involucraron en la misma discusión sobre el trabajo del Premio Nobel, en un espacio común diseñado para ambas comunidades.

Sabemos que anteriormente se han organizado eventos de divulgación de la ciencia, que se presentan de manera paralela con un congreso científico. Un ejemplo de



esto es el evento de divulgación de la ciencia que anualmente se lleva a cabo en el Congreso Nacional de Física, en el que se tratan temas generales de física. La diferencia de dichos eventos con nuestra propuesta, es que se hizo un evento de divulgación de la ciencia, anterior al congreso científico, en que se trataron *exactamente* los mismos temas que en el congreso, a nivel divulgación.

Nota

[1] De acuerdo con Villoro, llamamos *sujeto epistémico pertinente* de la creencia de S en p a todo sujeto al que le sean accesibles las mismas razones que le son accesibles a S y no otras, y *comunidad epistémico pertinente* al conjunto de sujetos epistémicos pertinentes para una creencia. Todo sujeto forma parte de una comunidad epistémica determinada, constituida por todos los sujetos epistémicos posibles que tengan acceso a las mismas razones.

14

Bibliografía

- Página oficial del *Mes de Einstein*, <http://www.nucleares.unam.mx/meseinstein>
- Programa “Los cinco secretos del oficinista” en YouTube: http://www.youtube.com/watch?v=LKMUY_Eiil
- Artículo de Alejandro Frank Hoeflich en el periódico *La Jornada* sobre la plática magistral del Dr. George Smoot: <http://www.jornada.unam.mx/2010/07/14/index.php?section=opinion&article=a03a1cie>
- Holliman, Richard. 2009. *Investigating Science Communication in the Information Age*. Inglaterra: Oxford University Press.



- Olivé, León. 2007. *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*. México: FCE (en prensa).
- Villoro, Luis. 1982. *Crear, saber, conocer*. México: Siglo XXI.



La exposición fotográfica como una forma de divulgación científica: los archivos de Frederick Starr en México

Gabriela Zamorano Villarreal
zamoranog@gmail.com

Esta ponencia analiza el trabajo curatorial que realizamos dos antropólogas a partir de nuestra investigación sobre el archivo de Frederick Starr, un antropólogo norteamericano que visitó, fotografió y midió a hombres y mujeres de poblaciones indígenas en Oaxaca y otros estados del país a fines del siglo XIX con el fin de determinar sus características “raciales”. La exposición, titulada “De Frente al Perfil: retratos raciales de Frederick Starr”, buscó propiciar una reflexión con un público más amplio sobre los estereotipos y arquetipos raciales y culturales que constituían el vocabulario visual con que los viajeros veían el mundo indígena mexicano. Esta reflexión se logró con la colaboración de dos artistas visuales indígenas contemporáneas, quienes elaboraron dos series de fotografías como respuesta al trabajo de Starr. Su colaboración permitió que dichas respuestas entraran en conversación con personas cuyos ancestros, tradiciones y comunidades han sido sujeto de los archivos fotográficos del siglo XIX en Oaxaca. Luego de que la exposición fue presentada en una sala fotográfica de la ciudad de Oaxaca en 2008, la exposición fue llevada al Ecuador en 2010, donde fue montada con otro archivo de retratos antropológicos en ese país a inicios del siglo XX, y con las respuestas visuales de diez artistas ecuatorianos contemporáneos.

1



LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO EN LA EXPOSICIÓN “EL TÚNEL DE LA CIENCIA/THE SCIENCE TUNNEL” DE LA SOCIEDAD MAX PLANCK.

Gloria Magaña, Modesto Sosa, Ricardo Navarro

gemc@ugto.mx; modesto@ugto.mx; navarrm@ugto.mx

La Universidad de Guanajuato participó en la exposición “El Túnel de la Ciencia/The Science Tunnel”, de la Sociedad Max Planck de Alemania, se presentó en el Museo de Arte e Historia de Guanajuato, del 5 de noviembre al 8 de enero de 2011. La Universidad, el Forum Cultural y el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado, contribuyeron al desarrollo de esta magna exposición. La asistencia fue de alrededor de 50000 visitantes. Contó con doce módulos, cada uno dedicado a un tema, desarrollado con imágenes propias, derivadas de los Institutos de la Sociedad Max Planck, cédulas temáticas, videos interactivos y objetos relacionados con el tema. Los temas estaban ligados en una secuencia lógica en la que llevaban al visitante desde las partículas subatómicas (módulo 1: En el camino del Big Bang), hasta las galaxias y el universo mismo (módulo 12: El Universo) en un recorrido por los diferentes niveles de organización de la materia, las investigaciones de punta y las proyecciones de cada área de investigación hacia el futuro.

La participación de la Universidad de Guanajuato consistió en preparar y coordinar a los monitores que dieron explicación a los visitantes en cada uno de los módulos y el programa académico con dos series de charlas 12 de carácter magistral, dictadas por premios nacionales en ciencias y 28 charlas de divulgación dictadas por investigadores de la Universidad. En total participaron 224 estudiantes de las carreras y posgrados de ciencias e ingenierías de la Universidad.

1



REMODELACIÓN DE LAS SALAS DE EXHIBICIÓN DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL ALFREDO DUGÈS DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO.

Gloria Magaña Cota

gemc@ugto.mx

Palabras clave: Museografía, colecciones científicas, historia natural, Alfredo Dugès, Guanajuato

INTRODUCCIÓN

El museo se encuentra en la planta baja del edificio central de la Universidad, en la zona Centro de la ciudad de Guanajuato, ubicación que ocupa a partir de 1999, con un área total de 585 m². Sin embargo, cuando se traslado a esta área, la remodelación del espacio que ocupaba la imprenta universitaria se concentró en la adecuación física, y no se consideró la museografía de las salas, de la manera más digna posible, se abrió al público en donde se encontraba en exhibición el 10% de las piezas sin tener un guión museográfico específico y sin tener un programa de promoción y difusión del acervo.

Hasta mayo de 2006 contaba con cuatro salas de exhibición, un salón de usos múltiples, una tienda, oficinas, un espacio para resguardo de la colección, sanitarios y espacio para los talleres. La primera de ellas ofrecía un sentido histórico y de contexto, para ubicar al visitante en el gabinete del doctor Dugès en el seno siglo XIX. La siguiente galería exhibía ejemplares que representan la gran variedad de especies con que cuenta la colección. Es una muestra, inclusive, de la diversidad biológica. El orden en que se encuentran también representa lo que se denomina en Biología: orden filogenético (por afinidad evolutiva), que va desde los seres multicelulares, más sencillos —como esponjas, medusas y



anémonas—, hasta los vertebrados que parten con los peces, anfibios, reptiles, aves, hasta llegar a los mamíferos. Un tercer espacio estaba destinado a exhibiciones temporales, cuyos contenidos se relacionan con las ciencias naturales. Finalmente, la cuarta sala era una muestra de la biodiversidad de los diferentes grupos zoológicos de talla mediana.

El Museo de Historia Natural Alfredo Dugès, tuvo su origen en el gabinete científico del Dr. Alfredo Dugès, estudioso de las ciencias naturales. Este acervo se constituyó a partir de las colecciones de plantas, animales, acuarelas y notas del médico Alfredo Dugès, algunos materiales traídos de diferentes regiones del planeta, entre ellos de Europa, Asia y África, pero principalmente de la región guanajuatense. La colección fue empleada por Dugès para impartir las cátedras de zoología y botánica en el Colegio del Estado, actualmente Universidad de Guanajuato, y con ello ilustrar los principios de la sistemática, taxonomía y anatomía comparada, además de ser la base de numerosas investigaciones hechas por este naturalista, entre las que destacan el estudio de la flora y la fauna de la región, y las descripciones de nuevas especies. A este patrimonio se sumó la colección de aves del maestro Vicente Fernández Rodríguez, meteorólogo, fotógrafo, químico, taxidermista y colega de A. Dugès en el Colegio del Estado. Es en 1920 cuando a este gabinete se le denomina Museo de Historia Natural Alfredo Dugès.

El acervo está compuesto por más de 6 000 ejemplares; tan sólo 480 especímenes de mamíferos, para dar un ejemplo (Magaña-Cota, 2006; Magaña y Polaco, 2007); en lo que respecta a las piezas plásticas, se conservan 227 acuarelas. Comparativamente con otros gabinetes en México, esta colección es una de las mejor conservadas de mediados del siglo XIX, ya que se tiene constancia que la mayoría de las colecciones de esa época se



perdieron, o se conservan sólo parcialmente, como la que dio origen al Museo Nacional de Historia Natural de la ciudad de México (Navarro y Llorente 1994).

Además, la colección contiene ejemplares *tipo* —ejemplares a partir de los cuales se describe una nueva especie—, algunos extintos o en peligro de extinción; otros que no se encuentran en ninguna otra colección en el país. Por estas razones se considera este acervo el primero en importancia nacional, con respecto a ejemplares *tipo*; y el tercero en relación con la riqueza de especies conservadas (Flores-Villela y Hernández 1992).

OBJETIVO:

Dar a conocer la adecuación física del espacio que ocupa el museo, el proceso museográfico y las actividades relacionadas con el museo.

3

DESARROLLO DEL PROYECTO

Remodelación física del museo

En mayo de 2006 el museo cerró sus puertas con la finalidad de remodelar el espacio físico para ampliar las salas de exhibición y realizar un plan global de museografía para encontrar más atractivas las salas y mover más el acervo. En julio de 2006 el Dr. Oscar J. Polaco Ramos y el Museógrafo Roberto Cuétara González presentaron una propuesta para la realización de un guión científico y un guión museográfico, con el fin de dar las condiciones necesarias tanto para el correcto resguardo de las piezas como de dar un mejor servicio a los visitantes y de fortalecer mediante el guión científico el conocimiento en las ciencias naturales. A partir de una primera visita al lugar para conocer el espacio y tipo de museo, se pudo determinar el criterio que serviría de base para el desarrollo del proyecto museográfico, el que comprende la investigación e instalación museográfica.



Pensando en un museo ubicado dentro de una función educativa, en el que se cuidaría la presentación de los objetos y las piezas que integran la colección, aunado a estos una información adecuada para presentar con claridad el mensaje que el museo debe de aportar.

El proyecto propuso modificar los espacios así como realizar un estudio formal que sería producto del análisis y comprensión de los objetos.

Criterios para la elaboración del guión científico y museográfico.

La propuesta de contenido para el museo Alfredo Dugès, tomo en cuenta los siguientes puntos:

- El museo quedó alojado en la planta baja del edificio central de la Universidad de Guanajuato.
- El material base de la exhibición es el de la colección del antiguo Gabinete de Historia Natural formado por el Dr. Alfredo Dugès, así como de los materiales de adquisición posterior, que actualmente se encuentran depositados en el museo.
- El museo da cuenta del estado del conocimiento de la disciplina de la biología con un énfasis particular en la biología evolutiva.
- Que la exhibición resulte atractiva y educativa para los visitantes.
- Se intentará recuperar en la medida de lo posible el espíritu y fundamentos de los gabinetes de historia natural y su transformación en un museo de historia natural.
- El diseño debe considerar al museo como una posible institución de investigación y depósito de los materiales colectados en el estado.



Actividades y plan de trabajo

El proyecto museográfico comprendió las siguientes etapas:

Primera etapa. Realizada de agosto de 2006 a agosto de 2008.

Debido a que el proyecto tuvo como objetivo proponer una nueva museografía mediante la valoración de cada una de las piezas de las colecciones, como etapa previa de preparación, se llevó a cabo la evaluación del estado de conservación de los ejemplares del museo, al mismo tiempo se fueron realizando otras actividades derivadas de esta, como limpieza y consolidación de algunas piezas; identificación o re-identificación de materiales, catalogación, asociación de etiquetas, así como la captura de la información contenida en cada una de las fichas técnicas en una base de datos.

También se organizó el mobiliario en el área que constituyen las colecciones húmedas y secas del museo, mismas en que se ordenó el material biológico como mejor convino.

Se comenzó con la investigación documental para la elaboración del guión científico y del guión museográfico.

La primera etapa, comprendió la formulación del documento escrito y el esquema gráfico, que delinea el programa de la exhibición y proporciona una guía detallada para el diseño de la misma. Este documento contiene la siguiente información: Interpretación museográfica del tema general, para organizarlo en unidades de exhibición y establecer el patrón secuencial de la misma, su interrelación temática y su relación con el espacio arquitectónico. Para esto se definió el contenido temático de cada unidad de exhibición y su distribución de acuerdo a los temas de la exposición. Se realizó un informe del estado de conservación que guarda cada una de las piezas y recomendaciones para su manipulación. Se determinó para cada unidad temática, el orden, la agrupación y la



secuencia, con que deben de ser exhibidos los objetos de la colección y los elementos informativos, según los espacios.

En el proyecto museográfico se determinaron las soluciones más adecuadas para interpretar el guión científico, zonificando las áreas de exposición y las circulaciones respectivas, de acuerdo a las secuencias establecidas. Se definieron los espacios destinados a cada parte de la exposición y se plantearon las circulaciones respectivas, de acuerdo a las secuencias establecidas incluyendo la localización de los objetos y los elementos de información principales. Se establecieron los lineamientos generales del diseño y los requerimientos funcionales y formales de la museografía. Se propusieron los diseños preliminares, en el ámbito conceptual de las estructuras museográficas y de los elementos de soporte y protección, así como de iluminación. Se prepararon los planos ejecutivos para su construcción, así como una guía del montaje museográfico. Dentro del área que constituyen las instalaciones del museo, se definió la distribución de las siguientes secciones:

- Recepción y guardarropa.
- Sala de exposiciones temporales.
- Salas de exposición permanente (cinco salas).
- Almacén.
- Baños.
- Área de Colecciones Científicas (Primer piso).
- Dirección (oficinas).
- Sala de videos.
- Tienda del museo.



- Área de talleres (patio).

A su vez, de las secciones antes mencionadas se diseñó y trazó la distribución de los espacios y el mobiliario a emplear en cada una de ellas (a excepción de los muebles de las oficinas). También se diseñaron las bases en las que irían montados algunos de los ejemplares a exhibir, entre estas, unas estructuras giratorias. Adicionalmente se dejaron anotados los detalles a finalizar, como son la compostura y rehabilitación de algunos muebles. También se diseñó la redistribución de la iluminación, y se sugirió el cambio de focos por leds, que además de contribuir en la conservación de los ejemplares porque no emiten calor, son más eficaces, y a largo plazo resultan ser más económicos.

La información gráfica consistió en la propuesta de los lineamientos generales del diseño gráfico que integran todos los elementos de comunicación, con el fin de lograr una identidad visual propia, así como la emisión clara de toda la información expuesta en las exhibiciones. Se realizó el diseño en el ámbito conceptual de los elementos de información gráfica, fotográfica y escrita; mapas, planos, cuadros, textos, criterios gráficos para ilustraciones así como los criterios de presentación de material fotográfico. Se determinó un código de color y definición del uso del mismo en todos los elementos gráficos bidimensionales que así lo requieran. Así como la composición gráfica de cada panel, fondo o grupo de elementos informativos y determinación de los medios de producción adecuados a cada elemento. Se realizó la selección minuciosa de los materiales a exhibir, así como la limpieza y adecuación de los mismos. Se diseñaron las cédulas de identificación de cada uno de los ejemplares a exhibir.

Segunda etapa: Inició en diciembre de 2008 y se suspendió en febrero de 2009 por cambios administrativos, reanudándose las actividades en abril de 2009.



Esta consistió en la elaboración de los originales para la producción gráfica de mapas, planos, cuadros, esquemas, ilustraciones, etc., de acuerdo a los requerimientos de los medios de producción y el diseño aprobado. Se llevó a cabo la producción gráfica misma, a través del medio elegido, de acuerdo a los lineamientos aprobados en el diseño. Se ampliaron las fotografías y fotomurales de acuerdo a las especificaciones y medidas del proyecto museográfico. La producción de los programas y medio para la cibergrafía, de acuerdo a especificaciones. Se desarrolló la producción de la estructura museográfica de acuerdo a las soluciones de distribución de circulaciones, ubicación de objetos e información, de acuerdo al guión y proyecto museográfico. Se realizó la producción del mobiliario museográfico y de los elementos de soporte y proyección, de acuerdo a los planos ejecutivos del proyecto. Se suministraron los materiales de fabricación industrial, como luminarias especiales para este proyecto. Se realizó el movimiento y supervisión del trabajo y los materiales entre los proveedores que fabrican y los que entregan terminado y acabado el mobiliario museográfico. También se realizó la producción de las cédulas-objeto de cada uno de los ejemplares exhibidos.

8

Tercera etapa: Inició el 20 de octubre de 2009 y terminó el 12 de noviembre del mismo año.

La instalación y el montaje consistieron en el armado de las estructuras museográficas en todas las salas. Se pegaron todas las fotografías en los soportes correspondientes. Se colocó el mobiliario museográfico y los elementos de soportes de proyección. Se realizó el montaje de los objetos de las colecciones y los elementos de información. Se efectuó el montaje detallado de los objetos de la colección de acuerdo a los criterios técnicos y estéticos. Se procedió a armar los capelos y los elementos de seguridad y protección de



los objetos de la colección. Finalmente, se ajustó la iluminación general y detallada de las salas y elementos museográficos, así como de los objetos de la colección.

CONCLUSIONES

El proyecto generó un espacio en el que se propicia el conocimiento en las Ciencias Naturales y se invita a cambiar nuestras actitudes personales a favor del cuidado y conservación del medio ambiente. Con la nueva distribución de las salas, los temas que tocan y que llevan como un hilo conector el proceso natural de extinción y evolución de las especies como respuesta a los cambios en el medio ambiente, pero que, actualmente, se ven alterados por nuestras actividades por lo que el equilibrio en estos procesos se ha alterado y ahora el proceso de extinción es mayor que el de formación de nuevas especies, por ello se hace la invitación al final de la exhibición a este cambio de actitud. Al aumentar la cultura en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad contribuimos a que no se siga deteriorando el ambiente, este es un factor importante al incidir en las actitudes personales de conservación del ambiente.

Por otra parte, al estar en el centro de la ciudad de Guanajuato, que es una ciudad con una gran vocación turística, se promueve la participación de un turismo selecto interesado en el estudio de la historia y las ciencias naturales. Por otra parte, como resultado de esta puesta museográfica es que incita al querer saber más y a que los visitantes puedan descubrir piezas que no vieron en una primera visita, además promueve en los visitantes la relación de objetos ya que en algunos lugares están en exhibición los objetos y en otras las imágenes impresas o dibujos de esos objetos por lo que se promueve la memoria y la



relación entre objetos, funciones primarias que son el antecedente de un espíritu de investigación.

Se cumplió con el objetivo planteado, con la adecuación física del espacio y con la instalación de los elementos de la museografía propuesta, se produjo y colocó la gráfica de las salas de exhibición, así como la adecuación del sistema de iluminación y el montaje de los especímenes de la colección en las vitrinas ya diseñadas y elaboradas dentro del proyecto de museografía. Hay que destacar que en total se están exhibiendo poco más de 600 piezas en el museo, sin contar las que se encuentran en el acervo reservado, por lo que sería importante considerar en un futuro conseguir un espacio más grande para tan importante acervo histórico.

Con base en lo anterior, se considera necesario continuar con el apoyo a proyectos como este que contribuyen al desarrollo y divulgación de la ciencia en México, en particular en el estado de Guanajuato, para el cual son pocos los lugares en donde se pueden reforzar temas de ciencias naturales. En general, el Museo, su programa educativo y cada una de las actividades que lo componen son altamente valorados por sus usuarios. A partir de esta experiencia, el Museo pretende continuar con la tarea de divulgación de la ciencia, tanto al interior como al exterior del Museo, con la participación de personas interesadas en la divulgación de la ciencia, trabajando de manera interdisciplinaria en diferentes actividades.



AGRADECIMIENTOS

El proyecto museográfico se realizó gracias al financiamiento del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, al decidido apoyo de la Universidad de Guanajuato a través de la Dirección de Apoyo a la Investigación y al Posgrado. También agradecemos la colaboración del Museógrafo Roberto Cuétara y del Dr. Óscar J. Polaco (q. p. d.) admirador e investigador de la obra de A. Dugès, quien realizó el guión científico y marco los criterios sobre los cuales se elaboró el proyecto museográfico y que lamentablemente falleció un mes antes de la re-inauguración, a él nuestro mayor agradecimiento y homenaje póstumo. También agradecemos la colaboración de alumnos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional: Belén, Omar, Victoria, Perla y Yatzil y a Jesús y Diana de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM, por su participación en todas las etapas de este proyecto.

11

LITERATURA CITADA

- Flores-Villela, O. y Hernández J. A. (1992). "Las colecciones herpetológicas mexicanas".
Publicaciones especiales del Museo de Zoología 4, pp. 1-24.
- Magaña-Cota, G. E. (2006). "Colección de mamíferos del Museo de Historia Natural Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato", en Lorenzo C., Espinoza E., M. Briones y F. A. Cervantes (eds.), Colecciones mastozoológicas de México. Instituto de Biología, UNAM y Asociación Mexicana de Mastozología, A. C. México.
- Magaña-Cota, G. E. y O. J. Polaco. (2007). "Museo de Historia Natural Alfredo Dugès".
Gaceta de museos, 42-43: 38-41.
- Magaña-Cota, G. E., Pérez Muñoz, M. A. y
Ramírez-Moreno, S. (2003). "Museo de Historia Natural Alfredo Dugès: actividades



de divulgación científica”, en Cultura científica y cambio social. XII Congreso de la SOMEDICyT. León.

Magaña-Cota, G. E., O. Flores-Villela y G. Zamudio. 2008. El Museo Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato: una década de investigación y divulgación científica (1999-2008). En Ledesma-Mateos, I y C. Ortega Ibarra Editores. 2008. Memorias del XI Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología. Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, A. C. México

Navarro, S. A. y Llorente, B. J. (1994). “Museos y la conservación de la biodiversidad”, en: Llorente, B. J. y V. I. Luna (Compiladores). Taxonomía biológica. México. Fondo de Cultura Económica.

Ramírez-Moreno, S. E. y Magaña-Cota, G. E. (2007). “Experiencia de un proyecto de divulgación de las Ciencias Naturales en el Museo de Historia Natural Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato”, en IV Encuentro de participación de la mujer en la ciencia. CIO, León, 24 y 25 de Mayo.



El acceso universal a la ciencia:

una modificación a la constitución del Edomex

Elías Micha, Raulú Vargas Torres y Guadalupe Gutiérrez Hernández,
eliasmicha@gmail.com, raului_111@hotmail.com, ciencia.periodismo@gmail.com,

Palabras clave: Política pública, Gobierno, Estado de México, Modificación a la constitución política, Acceso universal a la ciencia.

En el mes de agosto de 2010, ocurrió algo sin precedentes: se modificó el artículo 5 de la Constitución Política del Estado de México con la aprobación del Congreso local y cada uno de los municipios que integran la entidad.

1

Específicamente se agregó el párrafo décimo primero que dice: “El Estado garantizará a todos los individuos el acceso a la ciencia y a la tecnología; establecerá políticas de largo plazo e implementará mecanismos que fomenten el desarrollo científico y tecnológico de la entidad, que permitan elevar el nivel de vida de la población, combatir la pobreza y proporcionar igualdad de oportunidades”.

En agosto de 2011 –y como había quedado establecido– el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) presentará un nuevo proyecto de ley en materia, acompañado por una reforma estructural y un programa especial de ciencia, tecnología e innovación de largo plazo para el estado.



Como era de esperarse, dicho documento contiene un gran apartado dedicado a la divulgación de la ciencia y al periodismo científico, cuyos principales puntos se describen en este trabajo.

El Estado de México

El Estado de México, cuya extensión territorial de 22,499.95 km², es la entidad federativa más poblada de México, en él habitan 15,175,862 habitantes distribuidos en sus 125 municipios, según el Censo de Población y Vivienda 2010.

1

Su producto interno bruto es de 796,426,291 miles de pesos y su población económicamente activa es de 6,336,599. Los sectores más importantes en el estado son el farmacéutico, de plásticos, automotriz y manufactura avanzada, en los cuales se han centrado los esfuerzos del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT); tales como la creación del Centro de Ingeniería y Tecnología del Plástico y del Centro de Manufactura y Logística Avanzada que comenzarán a operar en 2011 y 2012, respectivamente, y serán pioneros en sus áreas de especialidad.

2

El Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología

¹ <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=15>



El 06 de abril de 2000 se emitió el decreto de creación del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT), el cual ya es referente en el país por sus iniciativas y programas pioneros; por ejemplo, es el único consejo mexicano de ciencia que cuenta con un centro donde se brinda asesoría y apoyos sobre aspectos de propiedad industrial (el Centro de Asistencia Técnica a la Innovación), asimismo, ha destacado por su capacidad para conseguir recursos provenientes de instituciones como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) cuyo objetivo es crear un sistema estatal de innovación.

Desde sus inicios, el COMECYT ha diseñado programas enfocados a la divulgación, el periodismo y la difusión de la ciencia, pues siempre se ha sabido reconocer su valor.

Es por eso que en agosto del presente, COMECYT entregará un documento en el cual proponga cómo se puede lograr el acceso universal a la ciencia y a la tecnología, el cual, sin duda incluye capítulos importantes para las disciplinas antes mencionadas.

Sin embargo, resulta imposible siquiera ofrecer un esbozo de dicha propuesta, pues en agosto de este año se hará entrega de dicha información al legislativo del Estado de México. Por el momento, se trata de información confidencial.

Cultura científica igual a desarrollo



Vivimos rodeados de productos y sistemas científico-técnicos, y una buena parte de la información que manejamos ordinariamente para tomar cualquier decisión está relacionada con la ciencia y/o la tecnología.

Es por ello que en las sociedades del conocimiento el saber se convierte en valor indispensable para fuente de transformaciones culturales. Los principales instrumentos de las sociedades del conocimiento son los medios tecnológicos, los sistemas de generación de conocimiento, y una participación coordinada de los sectores académico, empresarial y gubernamental para el aprovechamiento eficiente de los recursos.

La cultura científica tiene un gran valor práctico, ya que mejora la vida de las personas, en el sentido de otorgarles las competencias necesarias para comprender el mundo que los rodea, y transformarlo en beneficio del bien común con una visión sustentable.

En suma, la apropiación del conocimiento científico implica no solamente el impulso al crecimiento económico y la competitividad, sino también otros componentes importantes para el bienestar de toda sociedad, como el fomento de una vocación orientada a la ciencia y a la tecnología que conlleva a un mejor bienestar social.

De acuerdo con la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México 2009 (CONACYT, 2011) se concluye que los mexicanos



confían “demasiado en la fe y muy poco en la ciencia”. Asimismo, 77.6% dice que en México debería haber “más personas trabajando en áreas de investigación”.

Además de esta realidad, dos elementos que justifican el desarrollo científico y tecnológico en las sociedades del conocimiento son el fomento de la participación ciudadana en las actividades científicas y la sensibilización de los científicos en torno a las demandas sociales.

Un elemento imprescindible en las políticas de fomento de cultura científica es la perspectiva ciudadana acerca del desarrollo de la ciencia y la tecnología, ya que ello constituye un indicador de percepción social que se expresa en forma de actitudes, valoraciones y conocimientos, y permite conocer las expectativas sociales sobre el desarrollo científico-tecnológico y sus impactos económicos, sociales y culturales.

Así también es importante unir y aprovechar las capacidades de los diferentes grupos y centros de investigación, con el fin de involucrar el conocimiento científico con el contexto social que le otorga sostén y fomento.

Las políticas públicas para el fomento de la cultura científica deben pasar por estos dos elementos: la necesidad de la apropiación de la ciencia y la responsabilidad social en la generación de conocimiento científico.

La nueva encomienda del Consejo incluye la creación y ejecución de políticas destinadas a promover la apropiación de la ciencia mediante las diversas



herramientas de difusión y divulgación de la ciencia, así como la generación de información oportuna para involucrar a los grupos de investigación con las demandas ciudadanas y con las exigencias de crecimiento económico sostenido y de competitividad.

Actualmente el COMECYT realiza colaboraciones en materia de divulgación para radio, TV y medios impresos; sin embargo, se necesita ampliar los programas que se operan actualmente. Por ejemplo, se pretende producir dos espacios: uno radiofónico y el otro televisivo, además de crear una sección de ciencia y tecnología en un diario de gran circulación del Estado de México.

Asimismo, se tiene la proyección de crear programas de divulgación de la ciencia que sean aplicados en espacios públicos como hospitales, parques, centros de recreación de los adultos mayores, etcétera.

Por otro lado, se ha diseñado un ambicioso plan de divulgación de la ciencia destinado a los habitantes de las comunidades indígenas del Estado de México, no sólo para transmitir el conocimiento científico si no también para rescatar el de ellos.

En suma, los proyectos relacionados con la comunicación de la ciencia, en general, crecerán exponencialmente después de la aprobación de la propuesta que sustentará la modificación al artículo 5 de la Constitución Política del Estado



de México; asimismo, se propondrá una reestructuración del COMECYT y la creación de un órgano rector en la entidad.



Ciencia toda la semana y para todos los mexiquenses

Raulú Vargas Torres y Guadalupe Gutiérrez Hernández,
raului_111@hotmail.com, ciencia.periodismo@gmail.com,

Palabras clave: Divulgación de la ciencia, Estado de México, Apropiación de la ciencia, Museos de ciencia, Gobierno.

Cuando inició la administración 2005-2011 del Gobierno del Estado de México, se impulsó, entre otras iniciativas, una ambiciosa política de divulgación de la ciencia que actualmente beneficia a miles de mexiquenses y que ha colocado al COMECYT como referente nacional, al contar con *De veras*, la única revista infantil especializada en estos temas y con el máximo evento de divulgación científica del país: El Espacio Mexiquense de Ciencia y Tecnología que en 2010 atendió a 120 mil personas.

Este trabajo versará sobre las actividades que el COMECYT ofrece gratuitamente en el Museo Modelo de Ciencias e Industria (MUMCI), de lunes a domingo para todo tipo de personas, las cuales presentan novedosos formatos e involucran a participantes de diversas disciplinas del conocimiento.

En el MUMCI se ofrecen nueve ciclos de actividades que se imparten entre semana: las mesas redondas “Ciencia para mexiquenses”, conferencias muestra-fotográfica “El otro lado de la investigación nuclear”, talleres sobre psicología “La ciencia de cabeza”, talleres para profesores “Imágenes de la ciencia”, conferencias-taller “Soluciones de ingenieros”, pláticas “La ciencia de joven a



joven”, conferencias “Las otras tecnologías de la información”, conferencias vocacionales “Ciencia con ciencias sociales” y conferencias “Materiales extraños”.

Asimismo, los fines de semana se llevan a cabo tres tipos de talleres: Aplicaciones científicas, Matemáticas y Tecnologías cotidianas.

Con todas las actividades realizadas de lunes a domingo, se atienden alrededor de 2200 personas mensualmente, un número muy alto de beneficiarios.

Es importante mencionar que en la organización de estas actividades participan investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de México, del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, de la Red de Innovación y Aprendizaje (RIA), así como becarios y beneficiarios de programas del COMECYT.

Asimismo, gracias a la alianza establecida con la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México, se garantiza la asistencia de alumnos, sobre todo para las actividades realizadas de lunes a viernes.

El siguiente paso referente a este programa de divulgación en el MUMCI es evaluar el impacto de cada una de las actividades ofrecidas, tarea que se espera inicie a finales de este 2011.

El contexto

Las actividades ofrecidas en el MUMCI pertenecen a la llamada “Política de Divulgación de la Ciencia (PDC) del Estado de México”, la cual fue diseñada con



base en la Ley de Ciencia y Tecnología¹ del mismo, en la cual se hacen dos referencias a la divulgación de la ciencia, la primera, menciona que: “Se promoverá la divulgación de la ciencia y la tecnología, así como los resultados de las investigaciones con la finalidad de ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica, en los distintos sectores y comunidades de la sociedad mexiquense” y la segunda, indica que: “Se fomentará la creación y fortalecimiento de espacios destinados a la divulgación de la ciencia y la tecnología para niños y jóvenes mexiquenses”.

Derivado de lo anterior, la PDC tiene por objetivos: fomentar una cultura científica y tecnológica en la población mexiquense que contribuya a la apropiación del conocimiento; difundir el quehacer científico y tecnológico del Estado de México, incluso a través de las mismas instituciones, investigadores y tecnólogos, así como, despertar vocaciones para el estudio de carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Cuatro formas de divulgar

Cuatro son las estrategias que el COMECYT utiliza para cumplir con sus objetivos de divulgación de la ciencia:

1) Realización de acciones de piso: Su nombre deriva de la interacción con los mexiquenses en diferentes instituciones educativas, museos y otro tipo de

¹ http://www.siiicyt.gob.mx/siiicyt/docs/leyes_estados/15_ley-de-ciencia-y-tecnologia-del-estado-de-mexico.pdf



recintos. Durante 2010 se realizaron conferencias, talleres y mesas redondas en la Biblioteca Pedagógica del Estado de México y en el Museo Modelo de Ciencias e Industria (MUMCI), el único especializado en divulgación de la ciencia, atendiendo a 5,500 personas en total.

Para este 2011, se han incrementado las actividades en el MUMCI, incluyendo ahora nueve ciclos de mesas redondas, conferencias-muestra fotográfica, talleres, conferencias-taller, pláticas y conferencias vocacionales, mediante las cuales se tratan de emitir mensajes de una forma más fresca y original.

Respecto a las actividades del MUMCI queremos destacar los “talleres de fin de semana” realizados durante 2010 que versaron sobre: matemáticas, tecnologías cotidianas e hidroponía, los cuales se impartieron sábados y domingos y en promedio atendieron 800 personas al mes. En este 2011 también se ofrecen tres tipos de ellos los mismos días, sin embargo; se sustituyó el de hidroponía por uno de aplicaciones científicas.

4

Siguiendo con las acciones de piso, el Espacio Mexiquense de Ciencia y Tecnología (EMECYT) es la máxima expresión ellas; nació en 2009 y se llevó a cabo durante tres semanas de octubre en el mismo número de sedes, al que acudieron 70 mil personas. Un año después, este evento se convirtió en el máximo evento de divulgación científica del país, por los recursos que se invierten, los actores que involucra y por la cobertura geográfica que tiene. Tanto así, que en



2010 se realizó durante todo el mes de octubre en cuatro sedes, atendiendo a más de 120 mil personas.

Cada año, en el marco del EMECYT se realiza la Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías que, a cuatro años de su creación, ya es considerada la más grande exposición de proyectos científicos y tecnológicos de México; su objetivo es despertar el interés por la ciencia y la tecnología.

Por último, recalcamos la labor que se hace respecto a la difusión de la propiedad intelectual. Entre nuestros productos más destacados se encuentran la Lotería de la Propiedad Intelectual y el libro “Aprender del pasado para crear el futuro: invenciones y patentes” que se editó en colaboración con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

2) Divulgación en medios de comunicación: El COMECYT ha emprendido una ambiciosa campaña de medios que lo ha posicionado no sólo en el Estado de México sino también en el país. Al menos se logran cinco impactos semanales en radio, TV, prensa escrita e internet. Esto se debe en gran medida a las alianzas que se han establecido con organismos como el Sistema de Radio y Televisión Mexiquense, Megacable, TV Azteca Edomex, Televisa Edomex, Ultra Radio, Grupo ACIR, Uniradio, El Sol de Toluca, El Herald de Toluca, Milenio Estado de México, Reforma Edomex, El Diario, 8 Columnas, El Portal, Impulso, por mencionar algunos.



3) Investigación en Comunicación de la ciencia: Hace dos años, el COMECYT tuvo la inquietud de saber si sus *productos* de divulgación de la ciencia estaban cumpliendo con su objetivo, especialmente su revista infantil de divulgación científica: *De veras*, única en el país. Nos atrevemos a hacer esta afirmación porque si bien, existe *Hélix*, el suplemento para niños del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), no es independiente, ya que siempre acompaña a la revista *Ciencia y desarrollo*.

De veras es una publicación trimestral que ha sido sometida a una rigurosa evaluación en aspectos como: retórica de la imagen, contenido y pedagogía. Los resultados ya están siendo aplicados en sus ediciones recientes.

En dicho análisis multidisciplinario participaron tres importantes instituciones educativas: la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma del Estado de México, además del COMECYT.

De la evaluación de esta revista se obtuvo un instrumento metodológico sumamente importante para la comunidad de divulgadores de la ciencia preocupada por evaluar el impacto que se tiene en la población. Diversos consejos de ciencia de la República ya han solicitado hacer uso de esta herramienta. Además, los resultados ya han sido presentados en diversos congresos y foros nacionales.



4) Divulgación en congresos y foros nacionales e internacionales: El

COMECYT también ha incursionado con la realización de actividades y presentación de resultados en diversos foros dentro y fuera de México, lo cual sirve para intercambiar experiencias en la materia.

Esperamos que el congreso que realizará la Somedicyt este 2011 sea útil para dicho cometido.



DIVULGANTES – DIALOGANTES.

Hiram Alejandro Soto Palomo. Miguel Fernando Pacheco Muñoz

Palabras clave: Divulgación, Diálogo, Ciencia, Saberes, Pluralidad.

Podemos leer en el libro *“las penas del joven Werther”* de Goethe (2001), cómo este autor alemán cuestiona de cierta manera a la ciencia cuando alude a la concepción del Ulises homérico sobre la dimensión del Océano:

(...)Cuando Ulises habla del Océano sin fondo y sin límites, de la tierra que nada circunscribe, ¿no es esa la verdad proporcionada a la capacidad del hombre? Esto toca al corazón y está lleno de misterio. ¿De qué me sirve el poder repetir como todo estudiantillo, que la tierra es redonda? El hombre no tiene necesidad más que de algunos terrenos de ella para sostener su vida, y menos aún para descansar en ella sus restos mortales.
(Goethe, 2001:298)

1

El argumento de Goethe es que tanto Ulises como cualquier otro humano no pueden saber si los mares tiene o no fin en su contacto más inmediato con esa masa de agua; pudiese ser que un estudio posterior nos arrojase otro dato; pero eso es sólo una visión más de la realidad, la otra, la visión de Ulises es igual de valedera e importante. A esta manera de pensar y de ver al mundo, tan allegada a lo sentimental, es lo que llamaríamos romanticismo; movimiento cultural que tuvo ciertas diferencias (aunque también coincidencias) con la ilustración (Bruun, G. 2005; Silver, B. 2005).

La herencia de la Ilustración a diferencia de la del romanticismo se ha fortalecido, marcando pautas para la diversas relaciones entre el hombre, la sociedad y el mundo



(Olivé, L. 2007) pues muchas de las veces se considera a la ciencia como la única episteme válida para acercarse a la realidad y capaz de describirla, más aún el conocimiento científico se ha convertido en la ontología de la sociedad moderna.

En la actualidad vivimos en una comunidad inmersa en un mar de conocimientos, muchos de los cuales son predominantemente científicos (Olivé, L. 2007) y el valor dado a esos conocimientos se vuelve una hegemonía que en si misma es contradictoria con una sociedad plural (Feyerabend, P. 1988)

Ulises, otrora modelo de la naturaleza, ahora, está perdido, verdaderamente. Perdido pues ya no tiene lugar en el mundo. La hegemonía de la ciencia como parte de las contradicciones de la modernidad, puede y debe ser cuestionada porque la visión totalizadora de la ciencia deviene en una visión totalitaria del hombre y la sociedad, vilipendiando y escamoteando el valor de los otros saberes y conocimientos, los cuales representan maneras valiosas de ver, ser, estar, comprender y hacer el mundo.

La modernidad posee características que potencializan la fragmentación de la realidad, atribuyéndole a cada especialización del conocimiento -por ejemplo la ciencia- un valor preponderante, construyendo así una zona de no diálogo; la causa del famoso “problema de las dos culturas” (Snow. P, 1980) se encuentra ahí, en el propio nacimiento de la ciencia moderna.

El pensamiento moderno, idea heredada del Renacimiento (Villoro, L. 2010), y que se consolida en la Ilustración, se erige hoy como el único derrotero de la



humanidad y dentro de esta concepción moderna, los científicos buscan un conjunto positivamente dado de relaciones naturales y sociales, estas relaciones existentes son independientes del hombre, y la lógica fundamental del pensamiento humano corresponde a regularidades básicas.(Alcántara, A. 2005). Así la ciencia es una institución funcionalista con claros y definidos objetivos: salvar al hombre, hacerle la vida más fácil y proveerle de todos esos insumos que le aseguren el control de su vida.

Es decir, debido a que en el pensamiento moderno subyacen valores como: el individualismo; la idea de que el hombre ya no es un ente más en el todo, sino que puede y denomina a cada uno de los integrantes de este mundo como consecuencia de su supuesta libertad dada por su individualidad; así el mundo se vuelve un objeto cognoscible y modificable. Resumiendo, el mundo moderno confía plenamente en su racionalidad para cuantificar y dominar a la naturaleza. La modernidad ha olvidado entonces los conocimientos heredados por otras tradiciones y los conocimientos generados por estas.

Debido a esto el positivismo se levanta como el único poseedor de la verdad. Si un conocimiento quiere tener validez deberá sujetarse a su método y, sólo entonces, así podrá tener un papel decisivo en esta sociedad. De lo contrario el saber es denostado. El positivismo no es más que la intolerancia de unos cuantos disfrazada de un diálogo, en el cual uno somete al otro a sus propios criterios, es decir, le impone su corpus y lo coacciona para que a través de este último demuestre su propuesta.



Es decir, existe la pretensión de ver a la ciencia como a la única forma de ver a la realidad, bajo el supuesto de que utiliza un método cuyas características -objetividad e inteligibilidad-(Wagensberg, J. 2003), le confieren superioridad sobre los demás conocimientos. Pero el problema es que ambas características no aseguran una explicación totalizante y la convivencia de varios saberes debería ser un rasgo distintivo de las sociedades contemporáneas.

La visión positivista de la ciencia ha aducido que sus conocimientos son immaculados, son puros y por tanto, no tienen la subjetividad -tan humana por cierto- de los demás saberes, pero la falta de impresión, de un interés particular, como lo explica Feyerabend (1988), no es prueba de objetividad, es más bien la omisión de algún rasgo durante la construcción de ese conocimiento. También se ha dicho que la ciencia sólo busca conocer y entender a la realidad, en otras palabras: tiene una avidez desinteresada por la comprensión de la naturaleza. El problema de este deseo “desinteresado” por el saber y la investigación que se quiera hacer es que, la ejecución y la experimentación de tales acciones se da en el plano de realidad de todos los seres humanos (Wagensberg, J. 2003).

Ahora bien, si la ciencia se ha posicionado como la dominante en los regímenes del conocimiento, dejando a un lado la esfera de lo moral y lo ético en aras de su pretendida objetividad e ilimitada avidez por el conocimiento (poniendo como aval los beneficios económicos y la calidad de vida- esto último puede ser contrastado o repensado al analizar detalladamente las causas de las guerras, la contaminación, el



consumismo, etc. en donde la ciencia ha jugado un papel preponderante) no podemos hacer caso omiso ante su injerencia cada vez más fuerte en la sociedad, hacerlo sería padecer la implementación de su construcción de la realidad, que como toda visión homogeneizante se vuelve totalizante.

El espíritu de nuestra época, nuestra figura del mundo, está marcada por la visión científica. Esto no es en sí mismo cuestionable, el verdadero problema es que, aunado a ésta visión científica del mundo, no podamos apreciar los conocimientos que se encuentran formulados en otras claves y tampoco podamos cuestionar los límites de esa visión científica del mundo. Muchos de ilustrados no le conceden estatus de conocimiento, ni valor a lo que se hace en otras tradiciones y ven en ellas sólo ilusorias fantasías o monstruosos enemigos. Para los racionalistas, las tradiciones no científicas lo único que han producido, producen y producirían son burdas creencias, no verdaderos conocimientos, pero esta posición es, una creencia que tratan de esconder bajo el discurso de la objetividad.

5

El mundo moderno y su con-ciencia

Los grandes problemas del mundo contemporáneo no entienden de las barreras disciplinarias. Para la acción de la sociedad es necesario entender las relaciones que se establecen entre las diversas áreas de conocimiento y las esferas de la sociedad, por ejemplo, entender las diversas articulaciones entre lo ambiental y lo científico, entre la ciencia y la sociedad que propondría una divulgación de la ciencia dialogante: las necesidades de salud, educación, habitación, vestido, alimentación, transporte y



cuidado de la naturaleza no son asuntos sólo de científicos o sólo de humanistas, las propuestas de solución se crean en la interacción de los conocimientos tanto científicos como humanísticos, se requiere de una práctica interdisciplinaria (Aikenhead, G. 2005).

La sociedad de hoy requiere la formación de profesionales de la divulgación capaces de integrar y formar grupos interdisciplinarios tanto de las ciencias naturales, sociales, humanidades e ingenieras que actúen como mediadores entre los sistemas e instituciones del conocimiento y la sociedad (Leff, E. 2000; Olivé L. 2007).

El papel de la ciencia y la tecnología en el mundo contemporáneo es un proceso complejo conformado por factores culturales, sociales, políticos y donde los divulgadores son imprescindibles en el entendimiento del uso y aplicación de la ciencia y la tecnología (García et. al. 2001; Velasco, 2003, Vázquez 2005).

6

La Ciencia y la tecnología están implicadas en temas como: el nuevo contrato social de la ciencia, los desafíos de la sociedad del conocimiento, exclusión, diversidad cultural, globalización, participación ciudadana, ética y política del conocimiento, sociedad del riesgo, etc.. (Méndez, 1999; Olivé 2000, Olivé 2007).

Otra área interdisciplinaria que forma parte esencial de la divulgación contemporánea es la dimensión ambiental. La crisis ambiental contemporánea requiere de los profesionales de todas las disciplinas reorientar los procesos de conocimiento, para este campo es imprescindible la articulación de las ciencias y el diálogo de saberes y por lo tanto, de divulgadores de la ciencia que puedan establecer el dialogo



entre las ciencias naturales con las ciencias sociales, puesto que los problemas socialmente relevantes se explican y se solucionan desde la perspectiva interdisciplinaria y en los desafíos de la complejidad (Riojas, 2000, Leff, 2002).

El mundo actual debe revalorar las prácticas cotidianas, las tradiciones de conocimiento y poder dialogar con el conocimiento generado por la ciencia y la tecnología; así la sociedad tendría la oportunidad de ampliar y no de reducir sus posibilidades de intervención. De esta relación entre la razón de la ciencia y las prácticas de la sociedad el ciudadano podrá juzgar para sí qué le conviene y qué no. Feyerabend (1988) dice que son estas tradiciones y prácticas las que determinan los criterios para que un ciudadano común -y es que en este mundo pareciera que sólo los intelectuales pueden decidir el rumbo de las naciones- pueda asumir una cabal decisión. Podemos resumir la propuesta de este escritor en las siguientes líneas: los ciudadanos tienen el derecho de formar asociaciones para defender su punto de vista por dos razones: primero todos pueden buscar lo que deseen y crean; y segundo (que es en sí la propuesta de este trabajo) el único modo de llegar a formarse un opinión crítica se basa en la familiaridad entre las posibles alternativas. Entre más conozcamos, mejor podremos decidir, y más comprometidos estaremos con la sociedad. Además los ciudadanos tienen el derecho inalienable de apoyar o no a cualquier institución a la que contribuyen económicamente, por tanto los obreros, los maestros, los albañiles, etc. deben estar enterados de los beneficios y daños que provoque la implementación de tal o cual política científica (Feyerabend, P. 1988).



Es necesario, entonces que tanto el ciudadano común (barrenderos, agricultores, choferes, amas de casa, etc.) y los especialistas de otras disciplinas o mismos especialistas científicos tengan un bagaje cultural necesario para enfrentar las nuevas situaciones (Feyerabend, P. 1988). Porque tampoco podemos quedarnos en el nivel de conocimiento tradicional o de prácticas cotidianas, pues sería actuar de manera prepotente al igual que la ciencia cuando se refiere a los demás conocimientos.

Llevando el principio de proliferación de las teorías al ámbito de las tradiciones y culturas, vemos cómo la visión científica del mundo no puede ser la “visión única de éste”, porque de esta forma estaríamos limitando nuestras propias opciones de conocimiento y enriquecimiento cultural. Es decir, perdemos opciones porque olvidamos otras tradiciones y porque la ciencia también puede equivocarse. Además, cuando la ciencia, heredada de la modernidad, se articula a ideas de progreso, acumulación, racionalidad económica y hegemonía cultural, olvida que lo importante no es ni el poder, ni el dinero, ni la capacidad de dominar la naturaleza o la verdad, ni la ciencia misma, sino la calidad de vida de las personas. Los medios se han transformado en fines en sí mismos y en ese camino han erosionado y perdido su fuerza y su sentido (Feyerabend P. 1988).

Lo que interesa, siguiendo la tesis de Feyerabend (1988), es que el ciudadano aprenda dialécticamente por medio de la participación activa en la sociedad, es decir, nos interesa más la madurez de las personas, que los conocimientos mismos, pues esta revaloración de los conocimientos académicos, junto con la experiencia diaria



genera un acercamiento más estrecho con las particularidades del conocimiento. Este ensayo propone por tal, una divulgación científica como herramienta para el ciudadano en una sociedad, día a día más excluyente en saberes, más individualista, más científica y, sobre todo, más mercantilista.

Dialogando se divulga y se divulga dialogando

Parte medular de la divulgación científica es el rumbo que tome ésta, ya sea un estudio crítico de las nuevas teorías (divulgación no clásica) o la apología que se quisiera hacer de la ciencia y tecnología, que es la divulgación científica clásica o positivista, interesada sólo en difundir los avances tecnológicos y científicos como los salvadores de la sociedad. En esta versión divulgatoria la ciencia se presenta como la panacea para todos los males de la sociedad: hambre, muerte, vejez, enfermedades, etc, serán combatidos con cada nuevo avance científico-tecnológico.

Es desde una perspectiva multicultural, desde una idea de la pluralidad, como la que el planeta, donde podemos concebir una divulgación que abandone definitivamente los rasgos impositivos y autoritarios que algunos divulgadores todavía plantean como el principal objetivo y fin último de la divulgación de la ciencia. En el presente algunos divulgadores escriben himnos a la ciencia con claros tonos religiosos y presentan arengas sobre la importancia y preponderancia del conocimiento científico, mientras minusvaloran otras formas de conocimiento desde el de la filosofía y las ciencias



sociales hasta el conocimiento tradicional de culturas no occidentales.

Lo que se sugiere a lo largo de este trabajo no tiene el propósito de invalidar los esfuerzos de divulgación de la ciencia; tampoco tiene la intención de plantear aislar a las sociedades no occidentalizadas del conocimiento científico, sino exponer que hay otras formas de conocimiento que son tan útiles e importantes para la vida de las personas como pueden ser aquellos derivados de la ciencia; Que no estamos obligados a escoger y mucho menos obligar a escoger a las personas entre la ciencia y otras formas de conocer y actuar, sólo porque dichas prácticas no son científicas.

En contraste la divulgación no clásica al hacer un estudio analiza las interacciones entre la ciencia y la tecnología y otros saberes ayudando con ello al ciudadano en la toma de decisiones, ya que permite ver a la ciencia no como un saber desligado de la cultura, o como neutra, o como un conocimiento por encima de lo social, político, ético e ideológico (Pacheco, F. 2003; Ziman, J. 2005; Olivé, L. 2007; y Martínez, S. y Suárez E. 2008). No fragmenta al mundo, le da conciencia de lo que sucede y de lo que podría suceder. En pocas palabras, la divulgación no clásica muestra los pro y los contra de los avances científicos y tecnológicos que evidentemente se le muestra a la sociedad como lo más apropiado pero que conlleva una serie de desventajas inherentes. Es por eso necesario analizar el contexto de la implementación de tal política científica.

10

Históricamente podemos constatar el olvido de la tecnología hacia el usuario; al respecto el autor Carrillo Trueba (1997) comenta el caso de la “revolución verde” que,



según tecnólogos y científicos, hubiese representado el abatimiento del hambre en nuestro país usando semillas de alto rendimiento, así México generaría excedentes en insumos alimenticios, aumento del PIB y decremento de la población con hambre. Pero lo que no se mencionó la “revolución verde” es que la implementación de este nuevo sistema de cultivo requeriría una gran cantidad de fertilizantes y agua. Al final esta nueva técnica de cultivo no disminuyó el hambre en nuestro país. Esto sucedió por allá de los años 40's pero en el pasado más reciente y en la actualidad, México sigue teniendo esa actitud, a veces, ingenua y a veces obedeciendo a intereses económicos (Carrillo, C. 1997; Pacheco, F. 2003; Martínez, S. y Suárez E. 2008; Olivé, L. 2005; y Ziman, J.2005).

11

Nuestro país, por cierto caracterizado por su diversidad y pluralidad no puede quedarse en un mundo fragmentado, en donde la ciencia y la tecnología nada tienen que ver con la ética, la historia y la filosofía. Además con el discurso autoritario, intolerante y, sobre todo, de que sólo los expertos por tener ese status, dado por la misma sociedad, son los únicos que pueden tomar decisiones (Feyerabend, P. 1988; Freire, P. 1970; Pacheco, F. 2003).

Son las personas comunes las que deben optar o no por las propuestas científico- tecnológicas, pues en ellas recaerán temprana, mediana o largamente las acciones emprendidas por un grupo de personas “expertas”. *El conocimiento científico se vuelve en un instrumento de dominación, exclusión y marginación* (Pacheco, F. 2003).



A lo largo de la historia del hombre se encuentran varios casos en los que se evidencia nuestra cómoda, u otras veces forzada, actitud frente a los avances tecnológicos y políticas-científicas, de tal suerte que depositamos en los otros (científicos, investigadores, posgraduados, etc.) nuestras responsabilidades; que si bien es cierto tienen grandes conocimientos en un tema en particular, esto a su vez genera rupturas con los demás, basta recordar lo escrito por Borges (1996) para entenderlo más claramente: *Ser algo es inexorablemente no ser lo otro*. A veces la especialización de la especialización provoca la fragmentación de la realidad; ahora no hay relación entre la ética con la bioquímica, o la física con la historia (Carrillo, C. 1997).

Y con esta forma, tan poco propositiva, de ver al mundo los especialistas, doctos hombres de libros encumbrados, toman las decisiones que nos atañen a todos. Por eso es necesario que la divulgación de la ciencia contemple lo siguiente (Carrillo, C. 1997): tome conciencia de la opinión de los usuarios o los indirectamente afectado, es decir, combata esa separación entre expertos y el resto de la sociedad a la cual se le considera como legos; debe, además, considerar a los demás saberes a través de grupos interdisciplinarios creando una integración entre la nueva tecnología y otras áreas: filosofía, historia, religión, etc.;

La divulgación de la ciencia debería mostrar la parte social del científico, el cual tiene como cualquier otro ser humano ideas, sueños, políticas, etc. Ya que hemos olvidado que la enseñanza de la ciencia y su divulgación, comúnmente, se convierten en ideologías justificando los intereses de ciertas clases sociales o grupos dominantes.



Como lo han escrito Feyerabend (1988), Catalán y Catany (1986): el supuesto de que la ciencia no haga explícita sus valores no implica en ningún momento que estos no estén mezclados con la objetividad de la ciencia. Habría que analizar en especial el interés económico subyacente en la implementación de políticas científico-tecnológicas; Asimismo, debemos voltear hacia los conocimientos tradicionales como la herbolaria, la acupuntura, agricultura indígena, la tecnología doméstica, y en general las prácticas cotidianas, para que concomitantemente trabajen por el bien de la sociedad (Feyerabend, P. 1988).

En mi opinión estos serían los puntos más importantes para la divulgación de la ciencia, pero para que logremos en verdad entender a la sociedad en su heterogeneidad de ideas y saberes, es necesario divulgar a través de un diálogo en el que prevalezca la interacción entre los usuarios directos e indirectos y las propuestas científicas.

Es poco razonable y más bien inútil querer cerrar las puertas de otras formas de pensar a golpes de artículos de divulgación, extensionistas agropecuarios y museos de ciencia, no es una meta alcanzable y mucho menos deseable. Existe una gran diferencia aunque es difícil de construir entre compartir nuestro conocimiento y nuestras ideas e imponerlas o peor aún utilizar la vía del ocultamiento o de la seducción.

Como propuesta de este trabajo y conclusión es necesario recurrir a un diálogo para que se dé este fenómeno social comunicativo debemos considerar o poner énfasis en la propuesta de Freire cuando habla del diálogo que implica un pensar crítico. Este



diálogo debe poseer ciertas características pues si no se caería en la invasión cultural arrogante.

Freire (1970) propone que el diálogo debe contemplar la reflexión y la acción de ambos dialogantes de lo contrario sólo estaríamos depositando las ideas de un sujeto en otro, o suplantando una idea por otra, o peor aun un diálogo entre sujetos que no se pronuncian por alguna postura.

El diálogo es el encuentro entre dos hombres que se pronuncian por uno o varios aspectos del mundo (Freire, P. 1970). A su vez, el diálogo en la divulgación debe ser humilde ya que si alguien (en especial el científico) no es capaz de sentirse y saberse tan humano como los otros, no llegará a un encuentro con los demás, y no los entenderá. En el diálogo debería existir, también, una intensa fe ya que esta implica: poder hacer, rehacer, crear y recrear por parte de los usuarios. Nos dice Freire (1970), el hombre dialógico tiene fe en los demás hombres antes de tener contacto con ellos, pues debe existir pleno convencimiento del poder hacer y transformar mediante la lucha por la liberación de esas ideas dominantes (Feyerabend P.1985)

Sin esta fe, dice Freire (1970), el diálogo se convierte en una farsa o se transforma en una manipulación paternalista, que es lo que sucede cotidianamente al considerar que toda idea dimanada de los científicos es la correcta.

La divulgación debe escapar a los adoctrinamientos que pretenden buscar la adaptación de la sociedad en una realidad; en primera construida por unos cuantos y,



segundo una realidad que no puede ser tocada por los mismos ciudadanos sino solamente asumida. Se ha usado el argumento, nos explica Freire (1970) de un tiempo histórico como ley que le dará a cada uno en un tiempo preciso su lugar la estratificación social.

A partir de estas características *divulgantes* - *dialogantes* podemos generar un pensamiento crítico el cual busca la transformación de la realidad (Freire, P. 1970), es decir, la divulgación para el obrero, el ciudadano, ama de casa no puede ser un conjunto de conocimientos que pretenda imponer un modelo de un programa hecho desde los supuestos avances científicos y tecnológicos y es que por desgracia algunas veces se acercan a las masas campesinas y ciudadinas con proyectos que responden a la visión del mundo de los especialistas y no a la del pueblo. Olvidan los hombres que el objetivo debería ser: *luchar con el pueblo por la recuperación de la humanidad y no la conquista del pueblo* (Freire, P. 1970).



BIBLIOGRAFÍA

Aikenhead G.(2005). *Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame*. Educación Química. 16(2), 304-315,

Alcántara, Armando. (2005). *Entre Prometeo y Sísifo. Ciencia, tecnología y universidad en México y Argentina*. México-Barcelona: Pomares.Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Estudios sobre la Universidad.

Bruun, Geoffrey. (2005). *La Europa del Siglo XIX 1815-1914*. México: Fondo de Cultural Económica.

Borges, Jorge. (1996) *Otras inquisiciones*. Argentina: EMECE

Carrillo, César. (1997). “*La divulgación de la ciencia en un mundo fragmentado*”. En Ciencias. Abril-junio, Núm.46, pp. 60-65.

Catalán, A. y Catany, M. (1986). “*Contra el mito de la neutralidad de la ciencia. El papel de la historia*”. En Historia de las Ciencias y Enseñanza”, Núm. 4. pp:163-166

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. México: Siglo XXI editores.

Feyerabend, Paul. (1988). *La ciencia en una sociedad libre*. México: Siglo XXI editores.

Feyerabend Paul. (1981).*Cómo Defender a la Sociedad Contra la Ciencia*. En Revoluciones Científicas. Ian Hacking (Compilador). Breviarios 409. México: Fondo de Cultural Económica.

Goethe, Johann Wolfgang. (2001). *Werther*. España: SOPENA

Leff Enrique. (2002). *Saber Ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: Siglo XXI editores, PNUMA, UNAM.

Leff Enrique. (2008). *Discursos Sustentables*. México: Siglo XXI editores.

López Cerezo José Antonio. (2003). “*Ciencia, Técnica y Sociedad*”. En: Cuestiones Éticas de la Ciencia y la Tecnología en el siglo XXI. Ibarra Andoni, León Olivé. Editores. OEI. Madrid.



Méndez Roberto y Álvarez Álvaro.(1999). Educando en valores a través de ciencia, tecnología y Sociedad. Desclée de Brouwer. Bilbao.

Martínez, S. y Suárez Edna.(2008). *Ciencia y tecnología en sociedad*. México: Facultad de Ciencias. UNAM. Limusa

Olivé León. (2000). El Bien, el Mal y la Razón. Facetas de la ciencia y la tecnología. México: Paidós. Universidad Nacional Autónoma de México.

Olivé, León. (2007).*La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México: Fondo de Cultural Económica.

Pacheco, Miguel. (2003). “*La divulgación de la ciencia*”. En “Ciencias”, núm 71. Julio-septiembre 2003. pp:56-64

Riojas Javier. (2000).La complejidad ambiental en la universidad. En la complejidad ambiental. Enrique Leff Coordinador. México:Siglo XXI editores. PNUMA. Universidad Nacional Autónoma de México.

Silver, B. (2005). *El ascenso de la ciencia*. México: Fondo de Cultural Económica.

Snow Charles Percy.(1980). *Las dos culturas*. En Ensayos científicos. Ciencia y Desarrollo. México.

Villoro, Luis.(2010). *El pensamiento moderno*. México: Fondo de Cultural Económica.

Villoro, Luis.(2007). *Historia ¿para qué?* México: Siglo XXI editores.

Wagensberg J.(2003). “*Ética científica*”. En Letras libres. Núm 51

Ziman, J. La ciencia y la sociedad civil en la revista “Ciencias”, núm 78. Abril-junio. 2005. pp:4-13



“ACTUALIZACIÓN DEL TÚNEL DE LA CIENCIA: UN UNIVERSO PÚBLICO EN EL METRO DE LA CIUDAD DE MÉXICO”.

Lic. Hortensia Segura Silva
hortensia.segura@nucleares.unam.mx

Otros Autores: Dr. Octavio Valenzuela Tijerino, Dr. Héctor M. Hernández Toledo

En un país como México las políticas públicas, dada problemática nacional y la pobreza, están más enfocadas en temas como: desempleo, la inseguridad ciudadana, la escasez de vivienda, la inmigración, el medio ambiente y la comunicación de la ciencia, generalmente queda relegada. ¿Por qué, quedan relegadas la políticas públicas de ciencia?, en principio porque no hay una percepción general de que sea prioritario atender o mantener políticas públicas de esta índole, ya que los otros problemas son más tangibles. Por lo que los espacios como el *Túnel de la Ciencia*, que es una exposición ubicada en el Metro, son espacios muy valiosos que necesitamos conservar. De ahí la invaluable tarea de mantener, conservar y aumentar los espacios públicos, donde se divulgue ciencia en nuestro país. Por ello la actualización del *Túnel de la Ciencia* (lugar de exposiciones en el Metro), es parte de mantener estas políticas públicas que preserven espacio para la ciencia.

Profesionales de los Institutos de Astronomía y de Ciencias Nucleares de la UNAM, conformado por un grupo interdisciplinario de investigadores, astrofísicos, divulgadores y profesionales del diseño gráfico nos dimos a la tarea de consolidar un interesante proyecto de comunicación de la ciencia, en uno de los espacios más concurridos de la ciudad de México, *El Sistema de Transporte Colectivo Metro*. Este proyecto *El Túnel de la Ciencia*, se encuentra ubicado en un pasaje de la estación del Metro *La Raza*. El tema de una de las secciones de la exposición es la Astronomía, está integrada por alrededor de



14 carteles, que son vistos por un público muy diverso que transita en este espacio público. *El Túnel de la Ciencia*, abarca diversos temas de ciencia pero en particular, el rediseño será en el tramo dedicado a la Astronomía.

Durante casi 30 años esta exposición de astronomía se mantuvo vigente, en la actualidad, una exposición sobre biodiversidad ocupa ese espacio, y se retomara esta iniciativa de que sea de temas astronómicos, al concluir la anterior.

El objetivo es actualizar la exposición de temática astronómica que hasta la fecha ha permanecido intacta por cerca de 30 años, tanto en la parte gráfica como en el contenido. La propuesta temática abarca el Universo desde la escala local: El Sol, hasta la estructura del Universo a gran escala, y tres temas más que enfatizan la conexión ciencia básica y sociedad como el legado astronómico de nuestros antepasados o la derrama tecnológica de la investigación astronómica.

El gran reto de la exposición es ofrecer a los usuarios del Metro, público muy diverso que transita, imágenes que por su composición muestren los últimos avances en materia de astronomía, como la detección de planetas extrasolares o la complejidad de la actividad Solar y su relación con nuestro planeta, pero de manera tal que despierte en el público la curiosidad por aprender y entender.

Uno de los objetivos del proyecto es conseguir que los pasajeros de este medio de transporte tengan un primer contacto con estos temas, y a través de preguntas breves que aparecen en los carteles, se despierte su curiosidad por la ciencia. La importancia de la propuesta reside en parte, en mantener vigente la función de divulgación de la cultura de este espacio público, ya que constituye una maravillosa oportunidad de contacto entre



la ciencia y la gente. *El Túnel de la Ciencia* podría considerarse como un ejemplo y como parte de una política pública de comunicación la ciencia, por lo cual debería cuidar el tener un diseño más integral para lograr mayor impacto y trascendencia. Si el proyecto se estructura como una política pública, podría hasta implementarse en otros espacios públicos de la Ciudad o de otros estados de la República, determinando periodos de actualización de contenidos, formas y materiales y protegiéndolo de cambios políticos en la administración. Una política pública, de espacios para la ciencia, que trascienda el tiempo estableciendo la necesidad de mantener actualizados temas de ciencia en espacios públicos de nuestro país. Por eso la actualización de la exposición fue importante, un primer paso para consolidar el esfuerzo y prever una larga vida al proyecto.

3

El Metro, espacio de la exposición.

El escenario de esta exposición es una de las estaciones del *Metro de la Ciudad de México*, que sirve a dos líneas que se cruzan en ella, en este caso la Línea 3 y la línea 5; la cual debe su nombre al estar situada junto al Monumento a la Raza, conjunto arquitectónico en forma de pirámide prehispánica que conmemora las culturas que surgieron en el país con anterioridad a la conquista española.

En correspondencia con las dos líneas a las que da servicio, la estación *La Raza* está estructurada tanto a nivel terrestre como subterráneo. En el túnel-pasaje que une las plataformas de ambas líneas se encuentra la más grande exposición cultural permanente del *Metro de la Ciudad de México: el Túnel de la Ciencia*, misma que ha sido asesorada de una manera importante por la Universidad Nacional Autónoma de México. La estación *la Raza* es una de las correspondencias o transbordos más largos de todo el mundo, con aproximadamente 600 metros de extensión, en ese tramo de la exposición. Este espacio



destinado a la divulgación de la ciencia y la tecnología, tiene como objetivo acercar a la población en general a estos temas y de manera especial, motivar el interés de los niños y los jóvenes que transitan en estas instalaciones. El pasaje del *Metro* dedicado a la exposición tiene una considerable historia y tradición en la Ciudad; divulgadores como José Antonio de la Herrán-quien sin duda es un protagonista de la historia de la divulgación de la ciencia y la técnica en México, fue un gran impulsor de la instalación del *Túnel de la Ciencia*. Es considerado el primer museo científico-cognoscitivo del mundo, que se construyó en las instalaciones de un transporte colectivo y que está al servicio del público usuario, desde el 30 de noviembre de 1988, de acuerdo con la SCT.

Dado que, la exposición tiene una historia de vida en la Ciudad y se busca rediseñar el concepto original para su actualización, se decidió reutilizar en su totalidad la infraestructura previa para el montaje, bajando así el costo total del proyecto. Tanto el mobiliario museográfico, como los requerimientos en materia de conservación, sistemas de iluminación del espacio, capacidad eléctrica, ubicación de fuentes de luz, han sido previstos por el personal especializado del Metro.

4

La propuesta conceptual de la exposición.

En esta etapa de renovación y actualización del *Túnel* colaboran dos investigadores del Instituto de Astronomía de la UNAM, los Dres. Octavio Valenzuela y Héctor Hernández Toledo, quienes iniciaron el proyecto y realizaron propuestas básicas de las temáticas. Las propuestas conceptuales y estructurales de los astrofísicos han sido consensadas al interior del Instituto de Astronomía, enriqueciendo la visión del proyecto. En la parte de diseño gráfico, la D.G. Hortensia Segura y el diseñador del Departamento de Imagen del



Sistema Metro, Axel Razo, han contribuido a concretar las propuestas astronómicas en carteles específicos. Y en colaboración con divulgadores la realización de las cédulas.

A continuación mencionaré algunos de los objetivos más importantes de este esfuerzo colectivo de profesionales de distintas áreas, sin dejar de mencionar los criterios científicos con base a los cuales se diseñaron las imágenes, estableceré los referentes históricos de la astronomía en un país como México, es decir la importante tradición sobre la materia, la vinculación de la tecnología con el desarrollo científico y su inevitable impacto en nuestra vida cotidiana.

Los museos son considerados instituciones que están al servicio de la sociedad y del desarrollo de la misma, y si bien esta exposición tiene lugar en un espacio no convencional ya que los usuarios hacen suyo el lugar al habitarlo cotidianamente como parte de sus traslados, de cualquier modo pretende atender una función social museográfica al poner a disposición del público-usuario del Metro la experiencia de la exhibición.

La experiencia que se busca propiciar es aquella en la que el espectador, haga suyo el conocimiento, reflexione y actualice el que ya tiene. A través de 14 carteles, que abarcan distintos temas o tópicos de la astronomía actual, el usuario podrá acercarse a esta vivencia. El diseño museográfico es ante todo “un texto” según rescata Paula Dever de la División de Museografía del Museo Nacional de Colombia. Ella dice:



“La exposición es un texto, es decir un mensaje que se expresa en términos visuales. El montaje de una exposición puede, a través de recursos museográficos tales como el color, la disposición de paneles, la iluminación y la escenografía museal, generar un clima que condicione y comunique la muestra.”¹

Toda exposición parte de un guión que aporta el curador y un texto que se materializará en imágenes, que son el ingrediente principal de nuestro acercamiento al público, y que en sí mismas son la expresión de un texto que la precede. Por ello partimos de la premisa que no se usarían imágenes fotográficas monotemáticas, sino que a partir de un concepto a representar, se diseñarían carteles que estuvieran configurados por diversas imágenes tratando de comunicar un solo concepto. Esto ofrece al público la oportunidad de elegir entre diferentes aspectos del mensaje científico presentes en el cartel. Además extiende la vigencia de la exhibición con respecto a la posibilidad de una única imagen impactante.

6

El público meta: el usuario del Metro de la Ciudad de México.

De acuerdo con *el Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México*, por la estación *la Raza*, en la línea 3, la afluencia es aproximadamente de tres millones 536 mil 136 pasajeros y del lado de la línea 5, la afluencia es menor de 896 mil 811, estos datos corresponden al año 2010, por lo que con base en ellos tenemos una perspectiva de la diversidad de audiencia que transitara el pasillo donde está la exposición.

El Túnel está orientado hacia las distintas posibilidades de usuario, desde grupos de escuelas primarias, niños de secundaria a quienes por tradición sus maestros envían a hacer un resumen, jóvenes de bachillerato, amas de casa, trabajadores, obreros, así



como los pasajeros cotidianos o fortuitos del metro. Es un abanico muy amplio el que circula por esta puesta en escena científica y siendo realistas, ningún museo ni exposición itinerante puede partir de concebirse o dirigirse al “usuario ideal”, en abstracto porque éste no existe.

Para Guillermo Orozco por ejemplo, el usuario es comprendido como un ser social activo, en permanente interacción consigo mismo y con los otros, capaz de construir conocimientos y de hacer interpretaciones a partir de esa interacción². Los usuarios de cualquier museo no se consideran pasivos, sino activos y poseen un bagaje cultural propio. Uno de los objetivos del proyecto es generar en el usuario o público un interés por el tema, y convocarlo a una experiencia de aprendizaje múltiple y a involucrarse con la exposición desde distintos ángulos. La intención de comunicación de temas científicos, no reside en mostrar únicamente datos al espectador sino que hay una intención de construir un aprendizaje; complejo objetivo que requiere haber movilizadado distintas dimensiones como lo racional, emocional, estético, simbólico y psicomotriz, y que no necesariamente se logra en todos los casos por el usuario meta. Claro está que hay distintos aprendizajes que se logran con mayor éxito al poner los elementos necesarios para su construcción.

Al concebir a sus usuarios como personas en situación, un museo interactivo entiende que lo cognoscitivo está compuesto por lo menos de cuatro elementos: razón, acción, comunicación y cultura, por lo que reconocer esta dimensión cuádruple de manera integral, refleja la complejidad del usuario. El punto de partida principal de la exposición reside en entender el contexto social y cultural en el que está inmerso el usuario del metro, y enfocarse en las variantes de espectadores que son muchas dado el lugar.



Los museos de ciencia y los museos en general, tienden a clasificarse como de distintas “generaciones” y esta organización es útil para inscribirlos dentro de cierto perfil que presentan para acercarse al público, sin embargo en este caso aunque se busca mostrar temas científicos la definición del lugar ciertamente no es un museo tradicional. Esto no deja de lado que la exposición tenga una base conceptual sobre la cual fue construida y que radica en reconocer al usuario como un ser activo, que participa co-creativamente en la interpretación de las imágenes y puede hacer suyo este conocimiento. Por ejemplo, intentamos que la exposición tenga una dosis de interactividad como lo afirma Julia Tagüña:

“Puede decirse que el principio de interactividad más básico estriba en crear exhibiciones que provoquen un cuestionamiento por parte del público. Este principio de cuestionamiento, proponen los estudiosos del tema, corresponde a su vez la base de todo procedimiento científico”.³

La búsqueda de interactividad como lo explica, la divulgadora, María Emilia Beyer:

“...es cierto que la interactividad con las computadoras y las palancas atraen mucho público, pero las herramientas tradicionales para la exposición de objetos en el museo no deben desdeñarse”.⁴

De tal forma que, las exposiciones que pretenden interactividad no pueden caer en estériles botones y palancas sino ir más allá. En nuestra propuesta, se logra esta interactividad no sólo con las preguntas que subyacen en el texto de las cédulas y que provocarán en el usuario este cuestionamiento sobre el tema, sino también se con las imágenes que despiertan su interés y cuestionamiento.



El Túnel tiene como estructura característica, el contener en tono de divulgación, una diversidad temática de la astronomía actual y una parte social-histórica en torno a ésta. Se han elegido así como temas de contenido social: El legado astronómico de nuestros antepasados, telescopios mexicanos y la derrama tecnológica de la astronomía. El diseñador gráfico en la exposición actúa como el encargado de la imagen integral, corporativa de la exposición, la cual responderá a patrones generales de la institución, que en este caso son 3 las que colaboraron en el proyecto: *el Metro de la Ciudad de México*, el Instituto de Astronomía (IA) y el Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM (ICN). Por parte del metro, contamos con un diseñador gráfico, para crear las imágenes de los 14 temas, así como la diseñadora del ICN. Los diseñadores trabajamos en colaboración permanente con los astrónomos y la divulgadora para darle forma a la exposición.

9

La experiencia museográfica en un espacio transitorio y público: hablemos de astronomía.

El Túnel de la Ciencia, aunque es abierto a todo tipo de público no es un espacio con una sola finalidad (pasaje del metro); el hecho de que los que transitan este extenso pasillo del metro, tengan la oportunidad de coincidir temporalmente en su trayecto con la exposición hace de la misma, una experiencia distinta para el usuario. Hay un elemento fortuito, este surgimiento de un espectador potencial, que no es un usuario que decide entrar a un museo y sumergirse en la experiencia sino que es un individuo que convive en un espacio físico, público con la muestra y de algún modo la vuelve parte de su rutina de viaje. Este detalle hace de la muestra que sea una experiencia en donde la voluntad de participar,



acercarse es enteramente aleatoria: puede o no suceder. El recorrido sugerido de la exposición, presenta un orden secuencial para mayor comprensión de la misma, del Universo Local al Universo Global, aunque deja abierta la posibilidad de que la visita se realice de manera diferente si así se requiere. Los espacios públicos los hacemos propios gracias a la cotidianidad en la que interactuamos con ellos, esta muestra de carteles de astronomía será apropiada por todos los usuarios que en algún momento de su trayecto establecerán algún contacto visual con ella.

La globalización está generando un proceso de homogeneización de la cultura, y está propiciando que lo local empiece a desaparecer según Wendy Harcourt y Arturo Escobar⁵. La sociedad en su conjunto se ve afectada por los procesos de globalización mundial, los cuales tienen efectos sobre la cultura local. Un medio de no perder esta identidad cultural es reafirmando aquellos conceptos que la hacen individual, por lo que la exposición contempla un acercamiento a nuestros orígenes en la astronomía, en los cuales México tiene una gran tradición reconocida a nivel internacional y por el vulgo. La tradición astronómica mexicana, se remonta a la época prehispánica donde permanecen resabios de estos inicios, y de los cuales podemos echar mano para acercar al público con esta historia. Por ejemplo, se exhiben algunos carteles dedicados a mostrar esta historia científica, como en el cartel denominado Arqueoastronomía, en donde se conjugan los espacios prehispánicos construidos con base en la observación celeste.

La observación de la bóveda celeste por los sacerdotes-astrónomos mesoamericanos alcanzó un excepcional nivel de exactitud, como lo muestran los pocos códices que sobreviven. Otro aspecto nacionalista para reforzar esta relación del tema astronómico



con el México actual es un cartel que incluye los Observatorios Mexicanos del pasado y del presente.

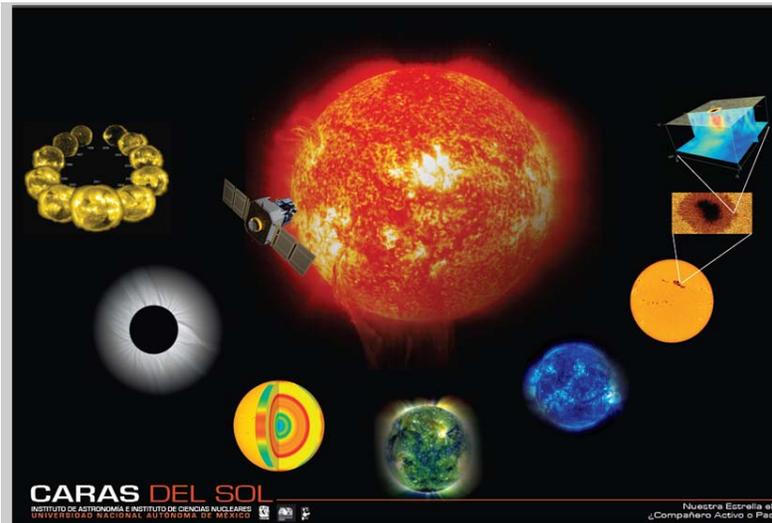
Dos ejemplos de carteles de la exposición: Túnel de la Ciencia.

Uno de los carteles está dedicado al Sol, y muestra las múltiples caras del Sol vistas en diferentes tipos de radiación (luz) las cuales ilustran la vigorosa actividad solar la cual tiene importantes efectos sobre la atmósfera terrestre. La imagen central del cartel “Las caras del Sol”, proviene de la misión Stereo de la NASA que estudia en detalle la estructura tridimensional de la atmósfera solar. Las demás imágenes del cartel del Sol, son obtenidas del observatorio SOHO el cual es un proyecto cuyas siglas significan, “Solar and Heliospheric Observatory”. En donde se llevan a cabo, mediante una estrecha colaboración, la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Administración Americana para la Aeronáutica y el Espacio (NASA), en el ámbito del programa científico "Sol-Tierra", o Solar Terrestrial Science Program (STSP), que comprende el SOHO y el CLUSTER, así como del programa internacional de física de las relaciones Sol-Tierra o International Solar-Terrestrial Physics Program (ISTP).

Se hizo una recopilación para el cartel “Las caras del Sol”, para integrar todas estas vistas de la superficie del Sol, sus cambios a lo largo del ciclo solar, así como mostrar que se ha logrado cartografiar el interior solar. Dichos estudios buscan permitir a los científicos resolver algunos de los acertijos más sorprendentes sobre el Sol, incluyendo: el



calentamiento de la corona solar, la aceleración del viento solar y las condiciones físicas del interior solar.



Cartel: Caras del Sol.
Imágenes del observatorio
SOHO:
www.soho.nascom.nasa.gov/home.html

12

Está información que obtienen los científicos además de mostrarnos los avances en el entendimiento del Sol, nos ayudan a estar conscientes de que las interacciones entre el Sol y el entorno terrestre y hasta la vida cotidiana, son importantes y muy dinámicas. La exposición ofrece a este público tan diverso, imágenes que por su composición muestren desde los últimos avances, hasta la detección de planetas extrasolares, la compleja atmósfera del Sol y su relación con nuestro planeta, o la estructura global del Universo. A nivel de diseño gráfico se hizo una recopilación de imágenes propuestas por los investigadores, se buscó utilizar imágenes de los observatorios más avanzados (Hubble, SOHO, Stereo, Spitzer, SDSS) o de simulaciones en computadora -algunas hechas por los propios astrónomos del proyecto. Uno de los carteles más complejos de realizar fue el de los Planetas Extrasolares, o Exoplanetas ya que este tipo de temas tienen poco referentes en imagen para el público. Después de varias reuniones con los astrónomos



se llegó a una propuesta final que muestra el concepto en que una constelación visible en el cielo como Piscis, alberga al primer disco protoplanetario con un planeta resuelto a gran detalle, en dicha imagen se señalan la ubicación del exoplaneta y la estrella que pertenece a ese sistema llamado Formalhaut.

Se busca en este cartel enfatizar en el usuario del metro, la conexión de exoplanetas con la experiencia cotidiana de las constelaciones en el cielo nocturno.



13

Cartel: Planetas Extrasolares. Imágenes del HUBBLE TELESCOPIO:
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Fomalhaut_B_entire-Hubble_Telescope.jpg
Diseño Gráfico: Hortensia Segura

El factor tiempo en la Imagen y en la exposición

Las exposiciones temporales o transitorias se realizan para ser exhibidas durante un período de tiempo corto, entre dos semanas y tres meses o más, su duración en ciertos casos depende de la trascendencia de la exposición y del nivel de asistencia del público, y por lo general se realizan en recintos que pueden adaptarse fácilmente, a las necesidades



particulares del montaje, en este caso aunque tiene una caducidad la exposición, no depende su permanencia de la afluencia del público ya que este transita en este espacio diariamente. Otro aspecto potencial de esta exposición es que pretende en corto tiempo volverse itinerante, dado que las exposiciones itinerantes permiten llegar a lugares distantes de su punto de origen, y llegan a segmentos de público que de otra manera tendrían posibilidad de contacto con esta. El diseño de esta exposición se ha hecho en función de facilitar el transporte y el montaje, el cual se debe adaptar a diferentes espacios tales como museos, otros institutos, casas de cultura y otros. La exposición completa, con cada uno de los carteles está en formato digital y pueden imprimirse, en cualquier otro país del mundo, dando con ello apertura a las instituciones que quieran por su cuenta montarla en otros sitios.

14

Nos detuvimos en un aspecto crucial de cualquier exposición, quizá algo intangible como el tiempo, no el que transcurre ahora mismo, sino aquel que a su paso afecta la vigencia de las imágenes. Dado que es un proceso de renovación de un espacio público dedicado a estos menesteres expositivos, la implicación del tiempo en la imagen es latente.

La idea original es utilizar las últimas imágenes que los satélites, sondas y otros observatorios en el mundo proveen a los científicos en distintas especialidades astronómicas, pero las imágenes aunque a la fecha de la exposición serán aún frescas representaciones de los últimos avances en esta materia, sin duda alguna son finitas. Esto nos llevó a privilegiar el objetivo de comunicar un concepto por cartel más allá de una imagen única con alto impacto visual. En particular se buscó lograr un punto equilibrado entre la parte estética y la ilustración de un concepto astronómico. La idea



subyacente en este enfoque es que un concepto tiene un tiempo de vida más largo que el de una imagen. Para lograr el equilibrio descrito anteriormente es importante seleccionar imágenes con cierto grado de iconicidad que representen de una forma contundente los conceptos descritos en los esquemas temáticos del guión de la exposición. Lo que muestran las imágenes es una visión en planos para el espectador, con tintes esquemáticos para lograr que incluso aquellos conceptos que no están en el vocabulario común de las personas, como los planetas extrasolares, puedan ser aprehensibles para el usuario. Es decir, se ha logrado conjuntar imágenes que por su impacto visual, simplicidad, elección mínima de elementos que puedan dar referente visual al espectador, pero en una composición formal de distintos elementos. Además la exposición contiene 3 carteles con temas enfocados a la vinculación de la astronomía con la sociedad: Derrama Tecnológica de la Astronomía, Arqueoastronomía y Telescopios Mexicanos.

15

Divulgando en el Metro y las políticas públicas.

Las políticas públicas se construyen primero, de definir un problema público. Un problema público depende en gran medida de su conexión con los valores dominantes en ese momento de la sociedad de que se trate y del poder de los actores que promueven su incorporación a la agenda de gobierno. La ciencia es un bien cultural, al que puede aspirar una sociedad, y necesita que estos actores, léase divulgadores, astrónomos, promuevan la incorporación de temas de ciencia a la agenda pública. Por eso la actualización de la exposición, es parte de mantener viva una política pública donde la ciencia ya tiene, y ha logrado una participación directa con un público muy diverso, en el Metro.



¿Qué se busca lograr con la exposición? Diría que la ciencia se comienza a construir como un bien cultural, hacemos que los usuarios del metro se apropien de ella, la vivan, la cuestionen, la reconozcan a través de la imagen. Existe un interés por llegar convertir a la ciencia en un bien cultural, y que mejor lugar que *el Metro*, para desde este espacio integrar al panorama de los usuarios una visión de la astronomía moderna, de los paradigmas astronómicos de estos tiempos y documentarlos. Los espacios públicos son orgánicos en sí mismos, viven y respiran en tanto que son transitados y los hacemos propios al reconocer en la exposición algo de lo que ya sabemos del cielo: todos tenemos alguna noción de astronomía ya que el cielo es un espacio abierto y común. Los carteles buscan desde referentes que ya tiene el usuario mostrar nuevas perspectivas de la ciencia, de las posibilidades de otros planetas, hasta la distribución del Universo.

16

A manera de conclusión, los espacio públicos deben ser habitados por la ciencia, amparados a la luz de políticas públicas que concedan equidad en los temas, permanencia de los objetivos de comunicar ciencia a la población en general y que se vean constantemente avalados los proyectos por investigadores, divulgadores, diseñadores y todos aquellos profesionales que construyan una visión de la ciencia. Este tipo de exposiciones se conviertan en parte de los modelos de políticas públicas de ciencia de nuestro país, como un esfuerzo sostenido por parte de instituciones como la UNAM en colaboración con autoridades capitalinas.

Uno de los valores de esta exposición radica en parte en su permanencia, y como esta permanencia ha promovido en las autoridades un interés de mantenerla viva. La exposición actúa como un extra de los espacios públicos que se ven enriquecidos por



contenidos de carácter científico. Pero sin duda debería ser un proceso que se articula desde las instituciones, desde el gremio de los divulgadores, y establecerlas como políticas públicas para comunicar ciencia en espacios del país. Entendiendo que las exposiciones de ciencia y tecnología, contribuyen a esta actualización más inmediata del conocimiento. Mientras que las instituciones educativas les toman años reformar sus planes de estudio y adaptar el nuevo conocimiento a los textos de los educandos, los museos de ciencia, las exposiciones en lapsos más cortos acercan a un público la posibilidad de actualizar su conocimiento. *El Túnel de la Ciencia* es un elemento vivo, cuya organicidad interactúa de manera más directa con las personas.

Los usuarios son el elemento central de la exposición, no partimos de un usuario idealizado, sino de uno de a pie que convive con este espacio público que lo hace suyo. La búsqueda de consolidar museos como mediadores pedagógicos, le da a los museos y exposiciones la oportunidad de construirse con una finalidad que perdura y favorece la construcción de la cultura científica. A veces en un país como México las limitantes de presupuesto, no son desde mi punto de vista un obstáculo para cumplir con este objetivo de lograr en el usuario un aprendizaje, ni tampoco la mínima tecnología con la que se levanta una exposición es una condicionante de su grado de interactividad. La imagen es un fuerte detonante de interactividad, por sí misma. La imagen logra lo que ninguna palanca o botón, la disposición de las imágenes y su diseño están encaminados a surtir estos efectos.

Ningún espectador-usuario llega totalmente libre de algún conocimiento previo, llegan como representantes de su cultura y son co-participes de los procesos de comunicación de una exposición, por lo que atendiendo esa idea, dejamos abierta la posibilidad de que



en ellos surja la curiosidad por la ciencia. La función de esta exposición no reside en la simple transmisión de conocimientos, sino dejar en el un, interés por la ciencia y la noción de su liga con la sociedad.

Bibliografía:

1 Paula Dever Restrepo, Amparo Carrizosa, Manual básico de montaje museográfico, División de museografía del Museo Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia 2010.

2 Guillermo Orozco. Los museos interactivos como mediadores pedagógicos, febrero-julio, 2005, pp. 38-50.

3 Carmen Sánchez-Mora, Julia Tagüeña. Exhibir y diseñar, ¿para quién? La visión del público en los museos de ciencias, 2002, pp.29-35.

4 Beyer M. E., “Ciencia y cultura: el museo como vehículo de divulgación científica”, Bien Común y Gobierno, año 5, núm. 53,1999, pp. 31–34.

5 Elaine Reynoso, Carmen Sánchez-Mora, Julia Tagüeña, “Lo Glocal”, nueva perspectiva para desarrollar museos de ciencia, Elementos ciencia y cultura, julio-septiembre, año/vol. 12, número 059 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México, pp. 33-41.

Agradecimientos:

Al publicista y diseñador Juan Carlos Piña Ramírez del departamento de difusión del IA y al personal del Metro de la Ciudad de México, como a las autoridades.



Eficiencia de Google Noticias en la recopilación de archivos hemerográficos

Crúz Mena, Javier, García Rojo María Keninseb, Alvarado Cruz Isela.

Palabras clave:

periodismo de ciencia, motor de búsqueda, Google, análisis de contenido, consultas simples

Introducción

El ejercicio del periodismo de ciencia va más allá de proveer información sobre avances científicos o tecnológicos. Parte importante de este quehacer consiste en que el periodista sea capaz de dotar a sus productos periodísticos de información y conocimientos básicos sobre el tema para facilitar a los ciudadanos la toma de decisiones respecto de su propia persona y de su colectividad, como lo explican algunos autores.¹ De ahí la importancia de evaluar el contenido de la prensa escrita a partir de parámetros tales como el carácter noticioso del hecho, las fuentes de información consultadas y la forma en que se presentan al lector.

Para hacer esta tarea, comúnmente, la hemeroteca es la primera fuente a la que se acude cuando deseamos revisar o recopilar notas periodísticas atrasadas. El mecanismo de búsqueda se efectúa de forma manual y una revisión minuciosa de los ejemplares puede garantizar un rastreo completo de las notas. No obstante, los obstáculos a los que se enfrenta el usuario durante la recopilación, como la demora en la entrega del material solicitado; material hemerográfico en restauración; falta de ejemplares en el archivo; material en posesión de otro usuario; material incompleto y sobre todo saber, de antemano, que debido a su impacto social el número de notas del hecho será amplio, esto convierte a



la búsqueda, al final, en tiempo significativamente perdido. Por esta razón, nos propusimos usar un mecanismo que cumpliera con criterios determinados y redujera el tiempo empleado en la recolección del material periodístico.

Trejo Delarbre (1996) argumenta que la digitalización de la información es el sustento de la nueva revolución informática. La singularidad del Internet es la facilidad para que diversos grupos cuenten con acceso no sólo a la recepción de mensajes, sino también a la propagación de ellos. Por otra parte, Islas (2005) agrega que la Internet posee la capacidad de proporcionar servicios personalizados que respondan a las exigencias de cada usuario.

A partir de este cúmulo de ventajas cibernéticas, decidimos buscar en la red de redes una herramienta de rastreo que cumpliera nuestras demandas de búsqueda de archivos hemerográficos de origen diverso.

Hoy en día los motores de búsqueda son el mecanismo primario para encontrar información en la red.ⁱⁱ Son considerados “una aplicación de Internet utilizados para localizar documentos y páginas web, partiendo de las *keywords* o palabras clave. Los motores de búsqueda más poderosos o sofisticados rastrean Internet en busca de sitios web y sus bases de datos para responder con el máximo de posibilidades a sus usuarios. Esta última acción la desarrollan los robots conocidos como *bots*, arañas y rastreadores, -en inglés *spiders* y *crawlers* respectivamente-. Una vez realizada la operación de búsqueda se ofrece en pantalla el listado de documentos con los enlaces que les corresponden para poder acceder tan solo haciendo clic en cualquiera de ellos”.ⁱⁱⁱ



Metodología

Partiendo del supuesto de que reunir el material por medio de los motores, a diferencia del método manual, aseguraría la reducción del tiempo empleado en esta tarea, consideramos indispensable, como primer paso, determinar criterios y homologar el mecanismo para una recopilación eficiente.

Tema	Reforma energética 2008	Influenza H1N1 2009
Palabra clave	pemex, energética	influenza, epidemia
Periodo	P1: 8-9 abril 2008 P2: 13-14 mayo 2008 P3: 23-24 octubre 2008 P4: 28-29 octubre 2008	P5: 23-24 abril 2009 P6: 29-30 abril 2009 P7: 4-5 mayo 2009 P8: 10-11 mayo 2009
Medios	www.jornada.unam.mx www.eluniversal.com.mx www.reforma.com	

3

FIGURA 1. Criterios de búsqueda

La selección de los temas responde a la relevancia que tuvieron en las agendas noticiosas de la prensa mexicana; asimismo, se trata de asuntos cuyas bases se sostienen en conocimientos científicos y sus efectos aún repercuten en la actualidad. Para este ejercicio elegimos el debate de la reforma energética en 2008 y el brote del virus de influenza A (H1N1) en 2009.

Los términos “energética y pemex” e “influenza y epidemia” fueron las palabras clave seleccionadas para este experimento, ya que engloban y representan el tema en general. Asimismo decidimos usar términos simples, los cuales incrementan la precisión en la



búsqueda, a diferencia de términos compuestos formados por dos o más palabras.^{iv}

El periodo establecido para este ejercicio abarcó ocho periodos de dos días cada uno, en total 16 consultas. Para los primeros cuatro periodos se utilizaron las palabras clave “energética” y “pemex”; y para los otros cuatro se asignó “influenza” y “epidemia”. Cada intervalo de fechas se ajusta al tiempo en que sucedieron los acontecimientos y su elección fue aleatoria.

Los medios o sitios en los cuales se efectuaron las consultas fueron: *La Jornada* (LJ), *Reforma* (R) y *El Universal* (U), debido a su impacto en la sociedad y a su tiraje.

Ya establecidos estos criterios, acudimos a la Hemeroteca Nacional de México para revisar cada ejemplar de manera exhaustiva y reunir las notas publicadas de cada diario; la revisión se efectuó en dos ocasiones para extraer el material completo y evitar la omisión de alguna nota. Posteriormente, seleccionamos entre los diversos motores de búsqueda en la Internet, aquél que cumpliera con nuestras necesidades.

Descubrimos que varios periódicos con formato electrónico ofrecen un buscador interno para rastrear información en sus propias páginas. No obstante, nos resistimos a utilizar este mecanismo a fin de evitar las diferencias e incluso las inconsistencias que los distintos motores podrían presentar y decidimos servirnos de una misma herramienta para los tres medios elegidos.

Durante el análisis elaboramos una lista con 29 motores de búsqueda, clasificados de acuerdo a las modalidades que ofrecían: Búsqueda Simple (BS)^v y Búsqueda Avanzada (BA), siendo ésta última el primer parámetro para elegirlos. A diferencia de la primera, la BA



ofrece cuadros de texto para delimitar información en una consulta especializada y obtener resultados potencialmente mejores.

De los 29 sólo 19 motores contaron con Búsqueda Avanzada; no obstante, en la mayoría de los 19 resultados de BA se omitía la opción para definir el intervalo de fechas, lo cual obligaba a someter los resultados del experimento a un nuevo filtro tomando como referencia los tres campos específicos de la búsqueda: palabra clave, medio o sitio e intervalo de fechas.

Tras un análisis detallado, *Google*^{vi} fue el único motor de búsqueda que ofreció esta refinación en las consultas. La BA en *Google* también carecía de uno de los parámetros solicitados, sin embargo en una revisión minuciosa encontramos que *Google* cuenta con una herramienta especial para extraer noticias: *La búsqueda Avanzada en el Archivo de Google Noticias*.

No	Motores de búsqueda	Dirección	Formato de búsqueda
1	CompuServe	(http://webcenters.netscape.com/puserve.com/menu)	BS
2	Mamma	(http://www.mamma.com)	BS
3	Lycos	(http://search.lycos.com)	BS
4	Ciao	(http://www.ciao.es/teoma_com_330723)	BS
5	Scoopler	(http://www.scoopler.com)	BS
6	Onriot	(http://www.oneriot.com)	BS
7	Todalanet	(http://www.todalanet.net/)	BS
8	Ipselon	(http://ipselon.com/es/)	BS

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



9	About	(http://www.about.com/)	BS
10	Webcrawler	(http://www.webcrawler.com/)	BS y la búsqueda la realiza a través de otros motores: <i>Google, Yahoo, Bing y Ask</i>
11	MSN	(http://prodigy.msn.com)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas y la realiza a través de <i>Bing</i>
12	AOL	(http://www.aol.com)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
13	Ask	(http://es.ask.com)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
14	Altavista	(http://mx.altavista.com)	BS y BA. La BA cuenta con los elementos requeridos. ^{vii}
15	Gigablast	(http://www.gigablast.com)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
16	Snap	(http://www.snap.com)	El formato de BS y BA es el mismo
17	Yahoo	(http://mx.yahoo.com)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
18	Alltheweb	(http://www.alltheweb.com)	BS y BA. En BA solo falta medio
19	Hotbot	(http://www.hotbot.com)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
20	Infospace	(http://search.infospace.com)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
21	Metacrawler	(http://www.metacrawler.com)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
22	Ixquick	(http://www.ixquick.com/esp/)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
23	Dogpile	(http://www.dogpile.com)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
24	Search	(http://www.search.com)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
25	Mostercrawler	(http://monstercrawler.com/)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas. la realiza a través de otros motores: <i>Google, Yahoo, Bing y Ask</i>
26	Bing	(http://www.bing.com/)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
27	Excite	(http://www.excite.com/)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas
28	Go	(http://www.go.com/)	BS y BA. En la BA no permite elegir un intervalo de fechas y la realiza a través de <i>Yahoo</i>

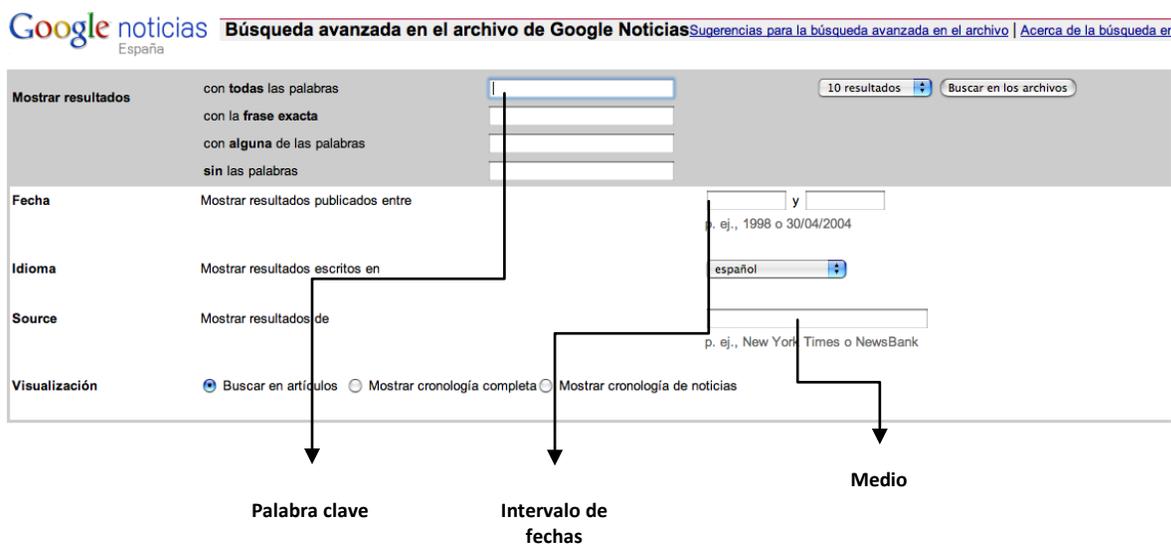


29	Google	(http://www.google.com/)	BS y BA. La BA cuenta con los elementos requeridos.
----	--------	---	---

FIGURA 2. Clasificación de los motores de búsqueda

La tabla muestra la clasificación en motores con Búsqueda Simple (BS) y Búsqueda Avanzada (BA), en esta última clasificación se describen las características con las que cuenta cada buscador.

Para acceder a la aplicación de *La búsqueda Avanzada en el Archivo de Google Noticias* usamos la dirección URL: http://news.google.com.mx/archivesearch/advanced_search, la cual nos despliega la siguiente ventana:



7

FIGURA 3. Ventana principal de *Búsqueda avanzada en el archivo de Google Noticias*

La ventana muestra los campos específicos para realizar la búsqueda con frase exacta, fecha, medio, etcétera



Resultados

De la revisión directa en la hemeroteca, elaboramos una tabla con los resultados de los ejemplares y descubrimos que el comportamiento de la cobertura hecha por los tres periódicos para cada tema es cuantitativamente similar: de la Reforma energética *La Jornada* obtuvo 218 notas; *Reforma* 195 y *El Universal* 128 notas; mientras que para el tema de la influenza A (H1N1) *La Jornada* muestra 466, *Reforma* 494 y *El Universal* 429 notas. Tras la revisión de los tres diarios en las fechas establecidas (16 pares de días, cuatro para cada palabra), la base de datos quedó conformada como se muestra en la siguiente tabla:

Palabra clave	Reforma Energética en prensa		
	LJ	R	U
pemex	113	113	70
energética	105	82	58
TOTAL	218	195	128

Palabra clave	Influenza en prensa		
	LJ	R	U
influenza	323	359	282
epidemia	143	135	147
TOTAL	466	494	429

8

FIGURA 4. Resultado total de la revisión hemerográfica de ambos temas en los tres periódicos



Al comparar los resultados de la hemeroteca con los obtenidos de *Google Noticias* se aprecia la notablemente inconsistencia entre ellos. En el tema energético la búsqueda de *La Jornada* encontró 199 notas electrónicas de las 218 que publicó la prensa, la consulta de *El Universal* mostró 264 por las 128 del impreso y en el caso de *Reforma* únicamente 11 de las 195.

Respecto del tema de la influenza, la consulta electrónica de *La Jornada* arrojó 684 de 466 notas impresas, *El Universal* 751 de 429 y en *Reforma* 49 de 494 notas.

Palabra clave	Reforma Energética en Google		
	LJ	R	U
pemex	101	6	114
energetica	98	5	150
TOTAL	199	11	264

Palabra clave	Influenza en Google		
	LJ	R	U
influenza	461	34	527
epidemia	223	15	224
TOTAL	684	49	751

FIGURA 5. Resultado total de la revisión en Google Noticias

Para entender mejor el comportamiento de *Google*, decidimos clasificar la información de la siguiente manera:

- Notas comunes.- aquellas notas encontradas por ambos medios: hemeroteca y motor de búsqueda
- Notas exceso.- notas que sólo aparecen en *Google*, por lo tanto son un exceso respecto de la base de datos elaborada a partir de la revisión hemerográfica



- Notas déficit-. notas que no aparecen en la consulta de *Google*, pero están en la base de notas de los periódicos

Las tres variables nos ayudaron a determinar la eficiencia del motor de búsqueda y a observar un panorama más detallado de los resultados para cada periódico.

TEMA	MEDIO	NOTAS (edición impresa)	Google	EXCESO	DÉFICIT	COMUNES
pemex/energética	LJ	218	199	51	70	148
	R	195	11	5	189	6
	U	128	264	198	62	66
influenza/epidemia	LJ	466	684	322	104	362
	R	494	49	34	479	15
	U	429	751	563	241	188

10

FIGURA 6. Total de las notas extraídas de la hemeroteca y *Google* de los tres diarios y los dos temas

La Jornada

De los tres diarios, *La Jornada* arrojó menos inconsistencias. De las 684 notas rescatadas en la edición impresa, la herramienta electrónica encontró 510; es decir que su rendimiento fue del 75%, asimismo la consulta en el buscador omitió 174; un déficit del 25%. El exceso fue superior ya que incrementó el número de notas a más del 50% respecto de la base original. Para este medio, la variable del exceso o las “inventadas por *Google*” fueron aquellas notas procedentes de los diarios regionales^{viii}, principalmente de Guerrero (60); Jalisco (49); Michoacán (63); Morelos (55); Oriente (120); San Luis (19) y otros (7).



Palabra clave	LJ	Google	Comunes	Exceso	Déficit
pemex	113	101	75	26	38
energética	105	98	73	25	32
influenza	323	461	233	228	90
epidemia	143	223	129	94	14
TOTAL	684	883	510	373	174

Reforma

De las 689 notas publicadas en la edición impresa, *Google* encontró el 3% (21 notas), de ahí que la herramienta presentara un déficit del 97% respecto del grupo testigo y un exceso del 6% al reportar sólo 39 notas.

Palabra clave	R	Google	Comunes	Exceso	Déficit
pemex	113	6	3	3	110
energética	82	5	3	2	79
influenza	359	34	10	24	349
epidemia	135	15	5	10	130
TOTAL	689	60	21	39	668

11

El Universal

De los tres diarios, éste presentó mayor índice de exceso. Durante la revisión hemerográfica se reportaron 557 notas; en *Google* los valores se excedieron casi al doble con 1015 notas, de las cuales sólo 254 fueron comunes (46%). La búsqueda electrónica arrojó 761 notas de exceso y clasificamos la distribución de esta variable de la siguiente manera: 550 corresponden a las emisiones de *Minuto x Minuto*^x, 3 son publicaciones del *El Gráfico*^x, 46 pertenecen a *El Universal* de Caracas, Venezuela y 163 a otros.



Palabra clave	U	Google	Exceso	Déficit	Comunes
pemex	70	114	76	32	38
energetica	58	150	122	30	28
influenza	282	527	407	162	120
Epidemia	147	224	156	79	68
TOTAL	557	1015	761	303	254

En un esfuerzo por detallar los datos obtenidos por *Google* presentamos gráficas por tema para mostrar las variables de exceso y déficit de los 16 experimentos.

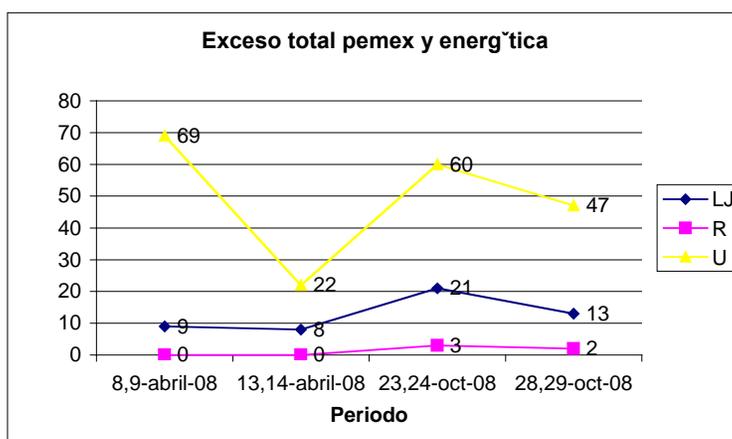
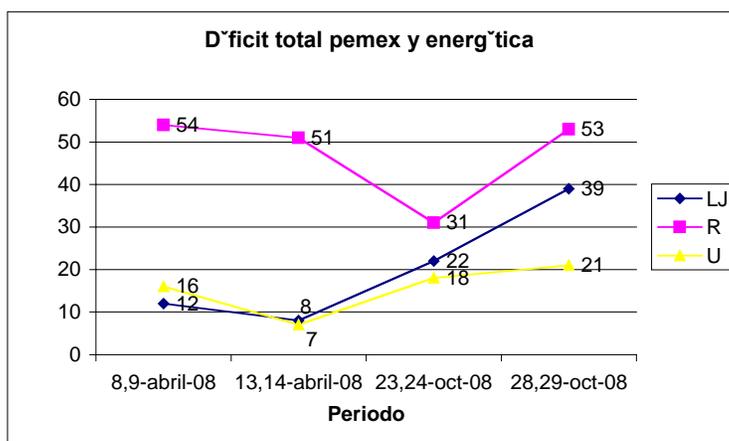


FIGURA 7. Déficit y exceso de Google en los tres diarios del tema energético

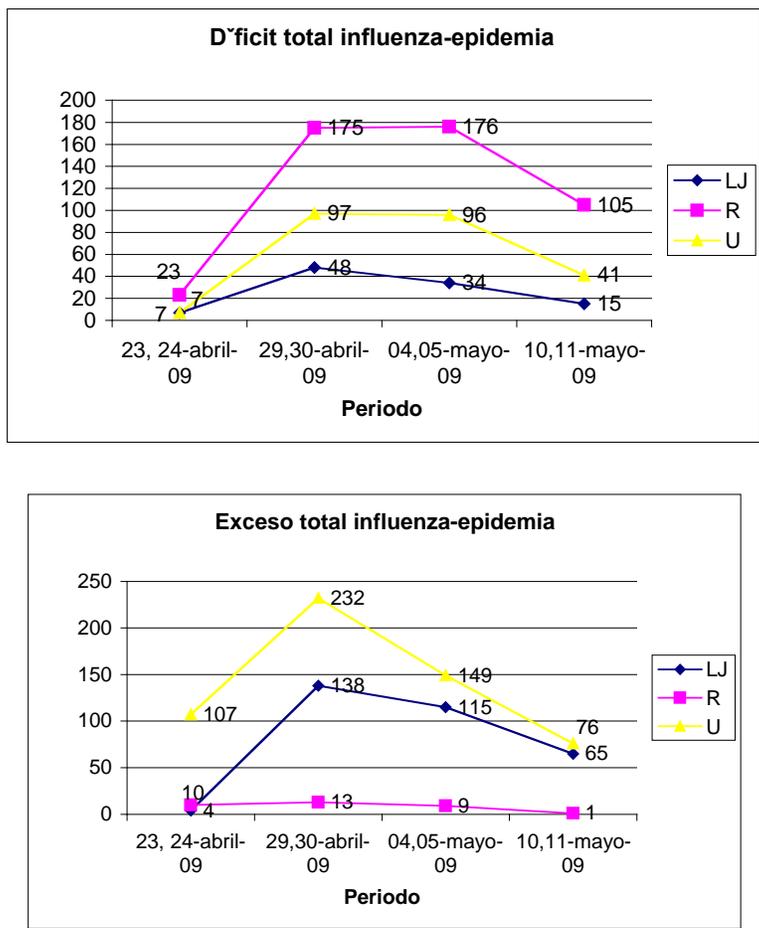


FIGURA 8. Déficit y exceso de Google en los tres diarios del tema de la influenza

Conclusión

Al ser un estudio puramente cuantitativo, encontramos que los valores finales obtenidos del experimento no proporcionan los argumentos válidos para explicar el proceder de *Google* durante las consultas. Lo que sí detectamos fue la existencia de indicadores externos



(formato en que los diarios indexan sus páginas) e internos (mecanismo del algoritmo de *Google*) causantes de las tendencias del déficit y exceso.

Los presentes resultados confirman, básicamente, que el comportamiento de *Google* depende de la amplitud de la cobertura del hecho noticioso, pues observamos que al incrementarse el número de notas aparecen mayores inconsistencias en el motor de búsqueda; por otro lado, cuando el número de notas se mantiene por debajo de las 100 se muestra cierta estabilidad. Con estos resultados enunciarnos que *Google* no cumple con el rendimiento indispensable para compilar material hemerográfico sobre temas noticiosos de manera óptima.

También creemos que por las características y el tamaño del experimento, no es posible hacer una generalización sobre la eficiencia de *Google Noticias*; de hacerlo, sería necesario ampliar la muestra (como recomiendan los expertos en análisis estadístico). No obstante, *la Búsqueda Avanzada en el Archivo de Noticias de Google* puede brindar excelentes resultados a aquellos usuarios que necesitan una recopilación somera de notas sobre un tema específico para tener una noción del hecho y de la cobertura realizada por la prensa. Asimismo queda abierta la posibilidad de continuar con la investigación y mejorar los resultados obtenidos acerca de cómo los efectos de los indicadores externos e internos repercuten con los resultados electrónicos a través de un mayor número de consultas basadas en los parámetros de búsqueda establecidos.



Referencias

- Islas, O y Benassini, C. (Coords.).** (2005). *Internet, columna vertebral de la sociedad de la información* (67-91). México: ITESM, Campus Estado de México.
- Lopez Yepes, J.** (2004). *Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Documentación*. Madrid: Síntesis.
- Milstein, S. Bierdorfer, J. D. y MacDonald, M.** (2006). *Google: The missing manual*. Estados Unidos: O'Reilly Media.
- Trejo Delarbre, Raúl.** (1996). *La nueva alfombra mágica: usos y mitos de Internet, la red de redes*. México: FUNDESCO.
- Uyar, A.** (2009). *Investigation of the accuracy of search engine hit counts*. En *Journal of Information Science*, Vol. 35 No. 4. Pp. 469-480.

ⁱ Cruz, Javier. *Cómo elegir (y comprender) las Fuentes en el periodismo de ciencia*. En *Jornalismo e ciencia: una perspectiva ibero-americana*. Museo da Vida/ Casa de Oswaldo Cruz/ Fiocruz, 2010. p. 46.

ⁱⁱ Ahmet Uyar. *Investigation of the accuracy of search engine hit counts*. *Journal of Information Science*, 2009.

ⁱⁱⁱ José Lopez Yepes, *Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Documentación*. Madrid, 2004.

^{iv} Ahmet Uyar. *Investigation of the accuracy of search engine hit counts*. *Journal of Information Science*, 2009. pp. 469.

^v La mayoría de los motores de búsqueda ofrecen esta opción, en la cual el usuario introduce una consulta y el rastreador realiza una búsqueda general, sin especificaciones ni parámetros que delimiten los resultados.

^{vi} Google selecciona artículos de miles de fuentes de noticias en línea, y luego los presenta por tema y por categoría. Google Noticias utiliza los sofisticados algoritmos de computadora para agrupar y clasificar las noticias. La ventaja de este sistema es que Google puede recopilar historias mucho más rápido que la mayoría de los servicios de agregación de noticias. Sarah Milstein, J. D. Bierdorfer y Matthew MacDonald, *Google: The missing manual*, Estados Unidos, O'Reilly Media, 2006, 2a edición, pp. 91 y 92.

^{vii} *Altavista* al igual que *Google* ofrece campos específicos para la búsqueda especializada requerida, sin embargo al someterla a las pruebas de consulta nos encontramos que sólo funciona con algunos diarios y en otros casos nos traslada al buscador de *Yahoo*.

^{viii} La Jornada cuenta con una serie de periódicos que cubren áreas regionales dentro de la República Mexicana, éstas son: *La Jornada Aguascalientes*, *La Jornada Guerrero*, *La Jornada Jalisco*, *La Jornada*



Michoacán, La Jornada Morelos, La Jornada Oriente, La Jornada San Luis, La Jornada Veracruz, La Jornada Zacatecas

^{ix} Sección de noticias breves publicadas exclusivamente en versión electrónica, abarcan todas las secciones y son actualizadas cada 4 minutos en línea

^x Periódico editado por *El Universal*, de formato sencillo y con menor cobertura de noticias

Javier Crúz Mena. Físico de la UNAM, con estudios de posgrado en las universidades de Princeton (ingeniería química) y Brown (matemáticas). Ha ejercido el periodismo de ciencia en varios medios de comunicación desde 1994. Actualmente es colaborador en el *Noticias MVS* con Carmen Aristegui, dirige el programa *la Esencia de la ciencia* en el Instituto Mexicano de la Radio y es editor de la Unidad de periodismo de ciencia en la Dirección General de Divulgación de Ciencia en la UNAM.

María Keninseb García Rojo. Es egresada de la carrera de Ciencias de la Comunicación de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, generación 2007-2011. De septiembre de 2008 a agosto de 2010 fue becaria de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia en el Departamento de Noticias y Documentación. Actualmente trabaja en el Departamento de Prensa y Difusión del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM.

Isela Alvarado Cruz. Es egresada de la carrera de Ciencias de la Comunicación de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán de la UNAM (2007). Actualmente es tesista y realiza prácticas profesionales en la Unidad de periodismo de ciencia de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.



***“La cultura científica y la imagen del científico en los estudiantes de derecho.
Caso estudiantes de la carrera de abogado de la Ciénega, Universidad de
Guadalajara”***

Jorge Alfredo Jiménez Torres, Rocio Calderon Garcia

Jorge.jimenez@cuci.udg.mx, jorjimenez@terra.com.mx

Palabras claves: Cultura científica, abogado, científico, ciencia, tecnología.

RESUMEN:

La cultura científica es resultado de una serie de conocimientos y habilidades que durante su formación académica, un estudiante es capaz de llegar a desarrollar. Sea como parte de un currículo disciplinar o consecuencia de su vocación hacia las áreas científicas, el estudiante se acerca a la actividad investigativa. Es así como la cultura científica plantea un escenario en el cual los estudiantes de derecho, desarrollen habilidades que les permitan generar conocimientos en su área profesional.

Para el caso de los estudiantes de derecho, una formación profesional con alfabetización científica, presupone identificar dos cuestiones: cómo perciben la ciencia y tecnología y segundo, la forma como aplican los conocimientos teóricos y tecnológicos en el área jurídica. Si se le viera como una habilidad, entonces se estaría pensando en el supuesto del proceso de generar competencias investigativas, para la innovación de sus instituciones, procedimientos y revisión crítica de las teorías en que se sustenta el sistema jurídico.

Introducción

La cultura científica es resultado de una serie de conocimientos y habilidades que durante su formación académica, un estudiante es capaz de llegar a desarrollar. Sea como parte de un currículo disciplinar o consecuencia de su vocación hacia las áreas científicas, el estudiante se acerca a la actividad investigativa.



En el caso de los estudiantes de derecho, la investigación es una de las áreas por explorar, pero el estímulo que deben tener para elegirla como opción profesional, tiene mucho que ver con la forma en cómo se les presentan los contenidos de las materias de metodología y aplicación al campo de la postulación.

Como consecuencia, el rol del abogado como investigador en este campo disciplinar es de suma importancia para la innovación y mejora de las instituciones jurídicas así como depurar la técnica legislativa con la que se plantean reformas legales.

El estudio del que se presentan ahora sus resultados, fue diseñado en un instrumento que tomó como referencia la aplicada sobre percepción ciudadana de la Ciencia y la Tecnología, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y del enfoque teórico metodológico desarrollado por Carmelo Polino (Centro REDES) y Dolores Chiappe (Centro REDES) con el proyecto “Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica” en su reporte final de febrero del 2009.

2

Entorno metodológico

El estudio se realizó en dos fases: una primera aplicación con el fin de validar y otorgar confiabilidad al instrumento; y una segunda aplicación para dar a conocer los resultados obtenidos. La captura de los datos se efectuó mediante el paquete SPSS.

El objetivo de esta investigación es conocer la imagen que tienen los jóvenes estudiantes de derecho de la actividad científica y del papel de la Ciencia. La encuesta se aplicó en el ciclo escolar 2009- B a estudiantes de la carrera de abogado en el Centro Universitario de



la Ciénega de la Universidad de Guadalajara; las edades de la población de estudio son de los 19 a los 21 años de edad.

Se ha determinado una muestra de 323 casos, con un nivel de confianza de un 99%.

Tomando en cuenta la siguiente fórmula:

Población estudiantil

$$n = \frac{N * Z^2 * p(1 - p)}{(N-1) * e^2 + Z^2 * p(1 - p)}$$

Donde:

N = Tamaño de la Población
n = Tamaño de la muestra requerido.
Z = Nivel de confianza deseado.
p = Valor estimado de la proporción poblacional (como estrategia conservadora, se utiliza p = 0.5 si no se tiene la certeza del valor real de lo proporción que se representa. (Weiers, 2006, p. 344)
e = El máximo valor probable aceptado.

3

Tomando en cuenta la población total de los alumnos matriculados en el ciclo escolar 2009 B

Desarrollo

En el tema de la Ciencia y la Tecnología, se parte de la idea “para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico” (UNESCO, 2005). En el caso de los estudiantes de derecho, dicho requisito se puede observar en el contenido de la normatividad aplicable al desarrollo económico, científico y tecnológico de su país. La



abogacía es una actividad que puede impactar no sólo en la dimensión de la investigación jurídica sino también en la económica y la científico-tecnológica.

Como elemento de esa educación científica y tecnológica, los estudiantes deberían aprender a resolver problemas concretos y a atender a las necesidades de la sociedad, utilizando sus competencias y conocimientos científicos y tecnológicos (UNESCO, 2005) que en el caso de los estudiantes de derecho del Centro Universitario de la Ciénega, de la Universidad de Guadalajara, el actual Plan de estudios está centrado en las competencias profesionales como una opción dentro de las disciplinas del área de estudios de las ciencias sociales, el egresado de la carrera de abogado podrá desempeñarse en las distintas ramas del ejercicio de la profesión del derecho, ya que estará capacitado para (CUCI, 2011):

- 1. Desempeñarse en el campo de la judicatura.**
- 2. La función pública.**
- 3. Como asesor y consultor de empresas.**
- 4. Abogado postulante.**
- 5. En tareas de investigación y docencia.**

Es así como la cultura científica plantea un escenario en el cual los estudiantes de derecho, desarrollen habilidades que les permitan generar conocimientos en su área profesional. De su plan de estudios se desprende esta premisa, ya que “las innovaciones tecnológicas y los acelerados cambios en la economía mundial, exigen del abogado un interés manifiesto en el conocimiento de los diversos sistemas jurídicos que rigen el contexto internacional, además del dominio de un idioma extranjero, y la aplicación de herramientas de sistemas informáticos” (CUCI, 2011).



Para estar en posibilidad de ello, hay que considerar la percepción que los estudiantes tienen de su entorno, precisamente en el tema de la Ciencia y la Tecnología, y por ende, compararlo con las habilidades propias de la actividad científica y que ellos podrían llegar a desarrollar para su futuro desempeño como abogados. El poseer una formación científica posibilita al menos, una mejor manera de enfrentar los desafíos que la tecnología impone, lo que significa para quienes participan de los procesos de generación del conocimiento y su gestión, una necesaria alfabetización científica y familiaridad con el uso de la tecnología y la aplicación de los avances que la ciencia reporte, en su vida cotidiana. Esta es una forma en cómo se pueden acercar a la actividad científica como un medio de desarrollo profesional.

5

El reconocimiento de esta creciente importancia concedida a la educación científica implica también una revisión detenida de cómo lograr dicho objetivo y en particular, de cuáles son los obstáculos que se oponen a su consecución (UNESCO, 2005). Porque una realidad insoslayable es que “sin Ciencia y Tecnología, las naciones latinoamericanas se quedarían sin soberanía, solo con sus símbolos, las banderas y los himnos”(Piñon,2009).

En la mayoría de los países del mundo la enseñanza de la ciencia y la tecnología no figura entre los temas prioritarios de los programas de educación (UNESCO, 2006). Es preocupante, ya que en gran medida la innovación parte de un programa de fomento a la investigación para mejorar procesos, aportar nuevos conocimientos y que se traduce en una oportunidad de desarrollo para una sociedad.



Aunado a lo anterior, si se analizan las políticas y los planes de estudios, se podrá constatar que “los métodos y materiales pedagógicos relativos a las disciplinas científicas, así como la formación de los docentes especializados en las mismas, suelen ser obsoletos y poco interesantes” (UNESCO, 2006). De allí que resulto pertinente realizar este ejercicio para conocer la percepción que los estudiantes de derecho tienen de la actividad científica y sus implicaciones profesionales.

Por eso, no resulta extraño que en la enseñanza de estas materias, los docentes carezcan de los incentivos o la motivación necesaria para su impartición, esto según el organismo en cuestión, se debe a “no haber sido suficientemente formados y no disponer del material necesario, y que los alumnos –en particular, los de la enseñanza secundaria– desdeñen cada vez más las disciplinas científicas cuando llega la hora de optar por una rama de estudios” (UNESCO, 2006). Porque es una realidad, que los estudiantes de derecho podrían sentir más cercanía a esta actividad si estuvieren en contacto constante con la Ciencia y la Tecnología no sólo en su etapa formativa sino en el entorno social en que interactúan.

Es entonces como en el intento por formar y desarrollar habilidades científicas en los estudiantes, una estrategia sería fomentar en ellos un concepto de ciencia diferente al que tienen, ya que el aprendizaje de las ciencias “puede y debe ser también una aventura potenciadora del espíritu crítico en un sentido más profundo: la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones” (UNESCO, 2005). Este organismo cuenta con valiosos documentos que describen esa



realidad en Latinoamérica y del papel que puede tener en el desarrollo de las sociedades incluso desde la perspectiva de género.

Para el caso de los estudiantes de derecho, una formación profesional con alfabetización científica, presupone identificar dos cuestiones: cómo perciben la ciencia y tecnología y segundo, la forma como aplican los conocimientos teóricos y tecnológicos en el área jurídica. Si se le viera como una habilidad, entonces se estaría pensando en el supuesto del proceso de generar competencias investigativas, para la innovación de sus instituciones, procedimientos y revisión crítica de las teorías en que se sustenta el sistema jurídico. Esto también impacta en la participación que pueden tener en la toma de decisiones sobre asuntos públicos, precisamente por el nivel de conocimientos y habilidades propias de área como la argumentación, la solución de casos y la interpretación de textos legales.

7

En este sentido, Reid y Hodson (1993) proponen que una educación dirigida hacia una cultura científica básica, debería contener:

- Conocimientos de la ciencia –ciertos hechos, conceptos y teorías.
- Aplicaciones del conocimiento científico –el uso de dicho conocimiento en situaciones reales y simuladas.
- Habilidades y tácticas de la ciencia –familiarización con los procedimientos de la ciencia y el uso de aparatos e instrumentos.
- Resolución de problemas –aplicación de habilidades, tácticas y conocimientos científicos a investigaciones reales.
- Interacción con la tecnología –resolución de problemas prácticos, enfatización científica, estética, económica y social y aspectos utilitarios de las posibles soluciones.



Con base en lo anterior, se consideró como población de estudio a los estudiantes de la carrera de abogado del Centro Universitario de la Ciénega, de la Universidad de Guadalajara, para conocer en primer término, cómo perciben a la Ciencia y la Tecnología; y en segundo lugar, a partir de esa percepción, cuáles es la imagen que tienen del científico.

Es importante tomar en cuenta, que los estudiantes de derecho por su formación profesional, deben contar con una cultura jurídica que les capacite para su desempeño como abogados. Por ende, la cultura jurídica consiste en entender al derecho como un fenómeno cultural, no como un conjunto de mandatos o reglas de conducta particulares. Esto es así porque se está hablando de un conjunto de creencias y presupuestos acerca de la forma y carácter de cada comunidad en particular, lo que le da identidad y sentido a su sistema de organización con respecto de su sistema jurídico.

La cuestión central de lo anterior, se encuentra cuando desde el programa de estudios que los estudiantes de derecho van a cursar, se describe que para el desarrollo de competencias profesionales (conocimientos, saber hacer y actitudes) aplicables en el campo jurídico, existen habilidades que son propias para la investigación, y no sólo para el debate y la argumentación jurídica, propias de la postulancia. No hay que olvidar lo multifacético del desempeño laboral del abogado en la sociedad. Por ello, el desarrollo de habilidades investigativas, no deberían ser limitadas solamente al estudio dogmático de textos legales, sino extenderlas a la metodología legislativa o de la interpretación judicial de la ley, en resolutivos jurisprudenciales, etcétera.



Las competencias profesionales del estudiante de derecho, no deberían prescindir del saber científico ni del tecnológico, inducidos desde la metodología para la investigación. No se trata de construir en el imaginario, al científico del derecho como persona ajena a la investigación y la innovación. Al considerar la pertinencia de ello, haría un ejercicio crítico de reflexión, respecto de las leyes e instituciones jurídicas, a partir de las cuales, se generan ideas en los foros de debate en temas propios del derecho: reformas legales, instituciones, normas y procedimientos.

Este proceso ha sido identificado como una prioridad que debería atenderse desde etapas previas a la enseñanza universitaria, es decir, en el nivel básico de la escolaridad de los futuros profesionistas.

9

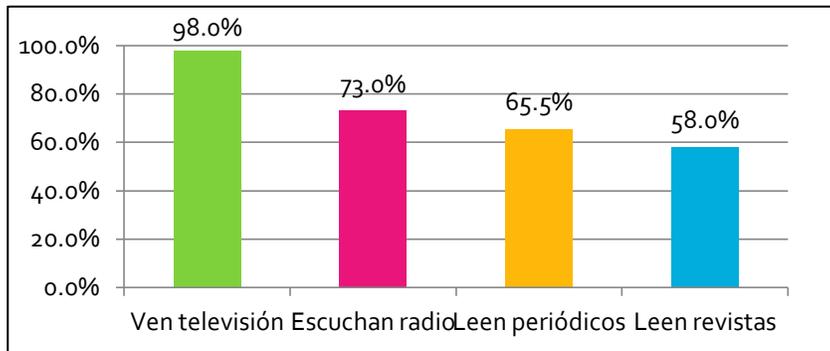
Resultados

Del instrumento que se aplicó, la primera cuestión que se encontró fue la relacionada con la búsqueda de información, el tipo de consultas que los estudiantes realizan y en qué medios lo hacen. Se pudo advertir en cuanto a los hábitos informativos de los estudiantes de derecho, la televisión con un 98.0% y radio son los medios que más utilizan en su vida cotidiana. Por lo que el factor visual es de mucha significación en su consumo de información.

En tercer lugar, según el 65.5% de las respuestas, ponen de manifiesto que la consulta de libros es una forma de su preferencia para abreviar información. Y la consulta de revistas también tuvo un alto porcentaje de las preferencias, con el 58% de las respuestas.



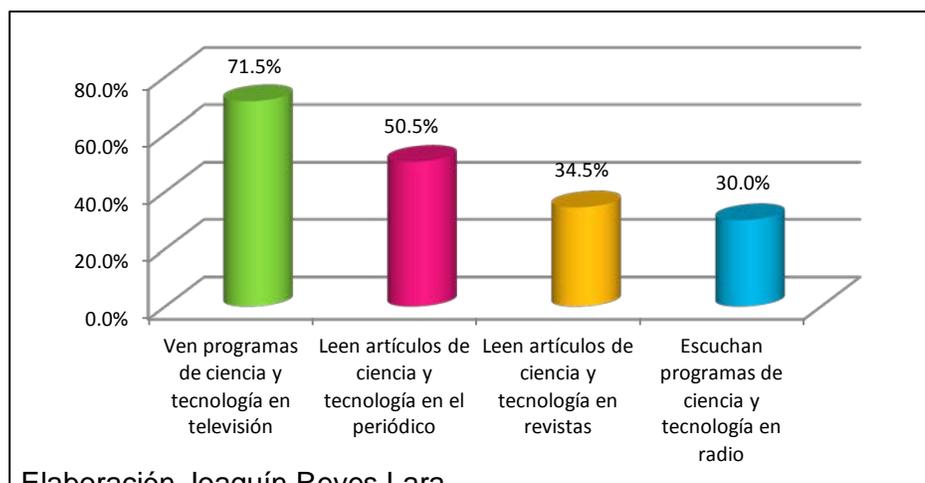
Figura 1. Consumo de la información



Elaboración Joaquín Reyes Lara.

Respecto de la consulta de información sobre Ciencia y Tecnología y que consultan de estos medios, se pudo constatar que en la televisión ven programas de esta temática y prefieren leer en el periódico notas relacionadas con esta materia. Y en tercer lugar, destaca con un 34.5% la preferencia por revistas propias de estos temas.

Figura 2. Consumo de información en C y T en distintos medios



Elaboración Joaquín Reyes Lara



Lo que se puede evidenciar es que los estudiantes de derecho, tienen preferencia por la búsqueda de información en medios electrónicos e impresos, esto fortalece el proceso de su formación profesional, sin embargo, cuando se vea la relación que esta parte del estudio tiene con la percepción de la actividad profesional del científico, se podrá advertir, que no guardan una relación estrecha ambos fenómenos: la búsqueda y consumo de información (incluso de carácter científico) con dedicarse profesionalmente a realizar investigación en el campo jurídico.

Tabla 1. Atractivo de la profesión científica

Atractivo de la profesión de científico para los jóvenes	Sexo		Total
	Mujer	Hombre	
Sí	66	47	113
	36.50%	33.10%	35.00%
No	55	53	108
	30.40%	37.30%	33.40%
No sé	60	42	102
	33.10%	29.60%	31.60%
Total	181	142	323
	100.00%	100.00%	100.00%

De esta tabla se desprende que la diferencia entre quienes consideran que sí es atractiva con los que no lo consideran así, es mínima 35% contra un 33.4% respectivamente. Llama la atención que un 31.6% de los encuestados no definieron una respuesta pues manifestaron no saber si la actividad científica es de su atracción o interés. Una de las razones que pueden considerarse para esta respuesta, es que la actividad profesional del abogado tiene varias fases terminales de desarrollo y la científica es una opción, no la única; por tradición, el abogado prefiere un campo independiente de ejercicio como la



postulancia o litigio en tribunales. Se recordará que en el plan de estudios del Centro Universitario en cuestión, una de las metas de egreso para su desempeño profesional es la que judicatura y la consultoría, por lo que esto influye en su profesionalización hacia esos campos de ejercicio profesional.

Tabla 2. Motivos para valorar la profesión científica

Valoración de motivos que hacen que la profesión de científico no sea atractiva para los jóvenes de su generación	Frecuencia	%
Consideran que las materias científicas son muy aburridas	228	24.46%
Piensan que las materias de ciencia son muy difíciles	206	22.10%
Piensan en otras salidas profesionales	141	15.13%
No les agrada tener que seguir estudiando indefinidamente	97	10.41%
Hay pocas oportunidades de conseguir trabajo como científico	91	9.76%
Prefieren un trabajo con horarios más regulares	55	5.90%
Consideran que los empleos de científicos son poco estables	35	3.76%
Los sueldos de los científicos no son buenos	33	3.54%
Saben que para tener un buen empleo de científico es necesario irse al exterior	22	2.36%
Como científico es difícil hacerse famoso	14	1.50%
Piensan que actualmente la investigación científica está demasiado sujeta a objetivos económicos	8	0.86%
Otro motivo	1	0.11%
No sé	1	0.11%
Total	932	100.00%

En esta tabla se puede advertir que una de las razones para no considerar como atractiva la actividad profesional del científico, es que las materias relacionadas con Ciencia y Tecnología, que en el caso de la carrera de abogado, son las relacionadas con metodología de la investigación, según las respuestas, porque los contenidos son aburridos 24.4%, son difíciles 22.1% o bien, se piensa en otras salidas profesionales,



15.1%. Es por lo anterior, que los estudiantes de derecho ven en la investigación una opción pero no la más atractiva para su futuro desempeño profesional.

En la siguiente tabla, se puede apreciar que los estudiantes al expresar los motivos de porque sí, se dedicarían a la actividad investigativa de manera profesional, la primera razón es porque representa la oportunidad de viajar a otros lugares, con el 20.5% de las respuestas. La segunda razón que expresaron fue por la posibilidad de trabajar con nuevas tecnologías, el 18.0%. Y la tercera de las razones, es por el incentivo de percibir un buen salario, en el 11.8% de los casos.

Tabla 3. Motivos para considerar la actividad científica atractiva

Valoración de motivos que hacen que la profesión de científico sea atractiva para los jóvenes de su generación	%
La posibilidad de viajar a otros países	20.57%
La posibilidad de trabajar con nuevas tecnologías	18.03%
La posibilidad de tener un buen salario	11.88%
La posibilidad de contribuir para solucionar problemas de la	10.82%
La posibilidad de descubrir o construir cosas nuevas	8.59%
La posibilidad de profundizar conocimientos	7.10%
La posibilidad de contribuir para el avance del conocimiento	6.89%
La posibilidad de tener un trabajo intelectualmente estimula	5.20%
La posibilidad de ayudar al desarrollo del país	4.45%
La posibilidad de tener una profesión socialmente prestigios	3.92%
La posibilidad de trabajar con personas muy calificadas	2.12%
No sé	0.32%
Otro motivo	0.11%
Total	100.00%



Destaca de esta información que los estudiantes de derecho ven en la oportunidad de viajar, actualización en uso de tecnologías y la retribución económica, los incentivos más importantes que el cultivo de trabajo intelectual, aportación de nuevos conocimientos a su disciplina o de contribuir al desarrollo de su comunidad y del país, el atractivo de esta actividad profesional.

Tabla 4. Beneficios de la Ciencia y la Tecnología

Beneficios de la CyT	Género		Total
	Mujer	Hombre	
Muchos beneficios	90 49.70%	68 47.90%	158 48.90%
Bastantes beneficios	60 33.10%	56 39.40%	116 35.90%
Pocos beneficios	27 14.90%	15 10.60%	42 13.00%
Ningún beneficio	1 0.60%	0 0.00%	1 0.30%
No sé	3 1.70%	3 2.10%	6 1.80%
Total	181 100.00%	142 100.00%	323 100.00%

Por último, se puede advertir de esta última tabla que los estudiantes de derecho consideran que de la Ciencia y Tecnología son muchos los beneficios que se pueden obtener según el 48.9% de los casos. Lo que comparado con la tabla anterior, permite establecer que los encuestados reconocen a la Ciencia y la Tecnología como un factor de alto impacto en la sociedad y que en el caso de su elección como actividad profesional, lo sería por los beneficios profesionales que pueden obtener de ella, más que el cultivo de la actividad científica como trabajo intelectual y de beneficio en los avances de la disciplina jurídica.



Conclusiones

Los estudiantes de la carrera de abogado del Centro Universitario de la Ciénega, en la Universidad de Guadalajara, tienen en su currículo formativo materias de investigación que les resultan poco atractivas o difíciles de comprensión.

El currículo profesional considera en el perfil de egreso, a la investigación y la docencia como una de las áreas de desempeño profesional por la que los estudiantes pueden optar.

De las áreas de desarrollo profesional que su plan de estudios señala, la mayoría de las opciones son para desempeñarse en el campo del sector público o privado, sea en la función judicial o como litigantes y consultores.

En parte, la cultura científica que los estudiantes de derecho tienen, se refleja en el consumo de información que hacen en medios electrónicos como la televisión y radio. También quedó de manifiesto que la consulta de libros, revistas especializadas en Ciencia y Tecnología, son parte de esas habilidades que tienen en la búsqueda de información.

Respecto de la imagen que tienen del científico, está vinculada con el desarrollo profesional que esto les puede dar, al puntualizar que los viajes, el uso de tecnologías y una buena retribución económica, son los incentivos que perciben de esta actividad profesional. Estos factores pesan más que el trabajo intelectual y el aporte de nuevos conocimientos disciplinares o de resolución de problemas en su comunidad.



Referencias bibliográficas

CUCI, Universidad de Guadalajara (2011). Centro Universitario de la Ciénega, plan de estudios de la carrera de abogado, disponible en <http://cuci.udg.mx/ofertaacademica/derecho/index.html>

PIÑÓN, Francisco (2009). “Temas de Iberoamérica. Globalización, Ciencia y Tecnología” disponible <http://www.oei.es/oeivirt/temasvol2.pdf>

POLINO, C.; LOPEZ CERESO, J. A.; FAZIO, M. E. y CASTELFRANCHI, Y. (2006): “Nuevas herramientas y direcciones hacia una mejor comprensión de la percepción social de la ciencia en los países del ámbito iberoamericano”. Disponible en <http://www.riicyt.edu.ar/interior/difusion/pubs/elc2006/2.4.pdf>

POLINO, C y CHIAPPE, D. (2009). “Proyecto: Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica”, encuesta en Buenos Aires, Centro Redes, OEI, AECID.

REID, D. V. y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en secundaria*. Madrid: Narcea.

UNESCO, (2005). “¿Cómo promover el interés por la cultura científica?. Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años”. Santiago de Chile, disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139003s.pdf>

UNESCO, (2006). “Enseñanza de la ciencias y la tecnología”, documento preparado para la 58ª semana (16-22/10/2006) del 60 aniversario de la UNESCO. Disponible http://www.unesco.org/bpi/pdf/memobpi59_scienceeduc_es.pdf



Divulgación científica y medios: seudociencia, mala ciencia y polémicas en la divulgación de la astrobiología

Jorge Armando Romo Bonilla
romobonilla@yahoo.com.mx

Palabras clave: divulgación científica, seudociencia, mala ciencia, polémicas, astrobiología, periodismo científico.

La divulgación científica es “una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible” (Sánchez Mora, 2010). Asimismo, permite al público no experto acercarse a los conocimientos científicos a través de un lenguaje no especializado. El divulgador accede a las fuentes primarias (por ejemplo, artículos publicados en revistas especializadas) para obtener información que después recreará en distintos medios tales como radio, televisión, diarios de circulación nacional, revistas, etc. Así, la divulgación es importante debido a que el ciudadano promedio puede comprender la información científica y apreciar su importancia.

Al abordar la producción de conocimiento, los periodistas y divulgadores científicos se enfrentan, entre otras, a tres grandes fuentes potenciales de problemas: las *seudociencias*, la *mala ciencia* y las *polémicas científicas*. Su discusión es importante debido a que el comunicador científico, en su labor cotidiana, puede encontrarse con ellas y cometer errores al presentar como



ciencia información polémica, parcialmente incorrecta o francamente no científica. Se plantean entonces preguntas como las siguientes: ¿Cómo distinguir entre ciencia y seudociencia?, ¿Cómo distinguir entre mala ciencia y “buena ciencia” (la que está basada en los estándares de calidad aceptados por la comunidad científica)?, ¿Qué debe ser divulgado: las polémicas en sí o solamente una de las posturas en disputa?

Seudociencia, mala ciencia y polémicas

Las seudociencias son conjuntos de creencias y prácticas que incluyen información presentada como científica, sin serlo. En ellas dominan las ideas dogmáticas en lugar de la evidencia y la verificación (particularmente, mantienen una fuerte carga ideológica no científica o seudocientífica). Un ejemplo es la parapsicología, que aborda entidades inmateriales como espíritus incorpóreos cuya existencia nunca ha sido comprobada (Bunge, 1984). Las seudociencias presentan información que pretende hacerse pasar por ciencia cuando no lo es. Como resultado, los medios de comunicación bombardean día con día al público con ideas que vienen amparadas por el velo de autoridad presente en la ciencia. En este sentido, la cultura científica es necesaria para distinguir las seudociencias. Sin embargo, la gran variedad de éstas, así como las distintas apariencias que llegan a presentar, pueden generar confusiones al grado de ser consideradas por el público y por los comunicadores como un producto más de la labor científica.



La expresión “*mala ciencia*” hace referencia al trabajo científico de mala calidad y a los errores realizados por los científicos en su trabajo. Willmott (2009), con base en a lo que afirma Ben Goldacre (2009) en su libro *Bad Science*, comenta que existen cuatro tipos de mala ciencia: sobreinterpretación de datos, confusión de variables, selección de los resultados que encajan con la hipótesis y uso de referencias que no han sido publicadas en alguna revista arbitrada. Así, la expresión “mala ciencia” se refiere a errores en la metodología llevada a cabo por los científicos. Estos errores están acompañados por una realización incorrecta de los experimentos, de las pruebas estadísticas o una interpretación equivocada de los mismos. A veces este tipo de investigación llega a los medios, lo cual representa un problema: se está comunicando conocimiento sobre la naturaleza en donde las conclusiones obtenidas presentarían sesgos importantes sobre el fenómeno que se describe. La noticia reciente sobre vida bacteriana basada en arsénico es un ejemplo: se ha reportado que los enlaces entre el arsénico y el oxígeno son muy inestables y apenas llegan a durar unas cuantas fracciones de segundo; en cambio, los enlaces entre oxígeno y fósforo (los que integran a los fosfatos en el ADN) son muy estables y pueden llegar a durar hasta 30 mil años (Gasque, 2011).

3

Por su parte, las *polémicas científicas* son controversias académicas generadas entre investigadores que realizan observaciones, experimentos y elaboran teorías. Forman parte del proceso de construcción de la ciencia y son indispensables para la formación, evolución y evaluación de las teorías, porque a través de ellas se



ejerce la crítica académica, es decir, aquella que permite engendrar, mejorar y controlar, ya sea “la buena estructuración”, o bien, el “contenido empírico” de las teorías científicas (Dascal, 1995). Las polémicas involucran a dos o más facciones de científicos que discuten, bajo distintas posturas, sobre los resultados y conclusiones obtenidas en la labor científica. Frente a los argumentos de las distintas partes, puede que surjan confusiones o dudas en torno a la interpretación real de los resultados obtenidos, lo cual ocasionaría que se comunicara información parcial o errónea, sobre todo si se presenta el tema como algo en lo que hay consenso cuando en realidad éste no existe; como una pregunta contestada, un asunto cerrado o algo ya definido. Aunado a esto, resulta imposible decidir quién tiene la razón hasta que la polémica se resuelve, proceso que puede tardar años o décadas (Collins y Pinch, 1993).

4

Astrobiología

El Instituto de astrobiología de la NASA (NAI) define a la astrobiología como “el estudio del universo viviente”. Queda implícito en esta definición que la astrobiología también estudia la biología terrestre (Chyba y Hand, 2005). Roberto Aretxaga (2006) cita otra definición brindada por la NASA en 2002, que intenta convertirse una definición fija: “la astrobiología es el estudio del origen, evolución, distribución y futuro de la vida en el universo”. En la astrobiología existen casos que ejemplifican los tres problemas antes mencionados: los rumores sobre vida existente en Marte (seudociencia), el caso de las bacterias basadas en el arsénico



(mala ciencia) y el debate en torno a los resultados de la misión Viking (polémicas científicas), entre otros. Así, esta disciplina científica ofrece una variedad de ejemplos que pueden ser utilizados para estudiar los problemas planteados.

Propuestas

Para tratar de aportar soluciones a estas dificultades, en el presente trabajo se analizan y se esbozan propuestas para que científicos, divulgadores y periodistas los puedan enfrentar con mayor eficacia. Dichas propuestas forman parte de un trabajo de tesis de licenciatura actualmente en proceso, que tiene tres objetivos principales:

1. Revisar y discutir los principales problemas que enfrenta la divulgación científica.
2. Realizar un análisis de los problemas que enfrenta la divulgación científica en el caso concreto de la astrobiología.
3. Proponer recomendaciones para científicos, divulgadores y periodistas que permitan una mejor comunicación pública de la ciencia, particularmente de los temas relacionados con la astrobiología, abordando con rigor y eficacia los problemas mencionados.

Para cumplir los objetivos planteados se planea llevar a cabo las siguientes actividades:



1. Se revisarán y discutirán los problemas que las polémicas científicas, la mala ciencia y las pseudociencias plantean para la divulgación científica.
2. Se analizarán y discutirán casos de cada problema tomando como estudio de caso a la astrobiología.
3. Una vez que se lleve a cabo el análisis de los casos, se realizarán propuestas para conseguir que la labor de divulgación científica sea más eficaz frente a los tres problemas planteados.

Dada la inter y multidisciplinariedad de la astrobiología, esperamos que las propuestas que se generen en este trabajo de tesis de licenciatura puedan aplicarse a varias disciplinas científicas. Los científicos, divulgadores y periodistas, sin importar si pertenecen al campo de la física, química, biología, astronomía, etcétera, contarán con algunas recomendaciones para llevar a cabo su labor y abordar mejor estos tres problemas que todo comunicador científico tiene que enfrentar al menos en algún momento de su carrera.

6

Referencias.

- Aretxaga, R. (2006). Astrobiología y filosofía. *Letras Deusto*, vol. 36(110), 5-18.
- Bonfil O., M. (2004). *La ciencia por gusto*. D. F., México: Paidós.
- Bunge, M. (1984). What is Pseudoscience. *Skeptical Inquirer*, 9, 36-46.



- Chyba, C. F. y Hand, K. P. (2005). Astrobiology: The study of the Living Universe. *Annu. Rev. Astron. Astrophys*, 43, 31-74.
- Collins, H. y Pinch, T. (1993). *El gólem. Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*. Barcelona, España: Crítica.
- Dascal, M. (1995). Epistemología, controversias y pragmática. *ISEGORIA*, 12, 8-43.
- Gasque, L. (2011). El arsénico. Más que un veneno. *¿Cómo ves?*, 13(149), 22-25.
- Sánchez Mora, A. M. (2010). *Introducción a la comunicación escrita de la ciencia*. Xalapa, Veracruz, México: Universidad Veracruzana.
- Willmott, C. (2009). *Book Review of Bad Science by Ben Goldacre*. *Bioscience* [en línea], N° 14. Recuperado el 26 de febrero de 2011, de www.bioscience.heacademy.ac.uk/journal/vol14/beej-14-r2.pdf



Elementos históricos en una circunstancia local como estrategia de comunicación de la ciencia

José Refugio Martínez

En base a un modelo multiescénico para la divulgación de la ciencia desarrollado para relacionar los diferentes tipos de construcción de conocimiento, se presenta una aplicación que consiste en introducir el factor histórico como parte de los elementos cultura y estructuras de pensamiento, centramos en la noción de paradigma científico. En una primera etapa se ha diseñado una serie de cápsulas en video con acontecimientos históricos de relevancia en el desarrollo de la ciencia, en una circunstancia local. Estas cápsulas constituyen el punto de partida para la elaboración de material de divulgación.

1

Palabras clave. Videos, Historia de la ciencia, Formas y técnicas de comunicación, Ciencia y sociedad, enseñanza no formal.

Introducción

Dentro de los procesos de la educación no formal se contempla a la divulgación de la ciencia, entendida en su concepción amplia, esto es, desde el enfoque del modelo multiescénico. Dentro de este modelo las actividades de divulgación de la ciencia, no son actividades restringidas en las cuales se subutilizan los recursos que los medios de



comunicación, tradicionalmente propios de la divulgación (museos, diarios, radio, etc.) pueden ofrecer y contribuir importantemente en la enseñanza escolarizada y, por otra parte los recursos, estudios y desarrollo de material educativo que se desarrolla en la enseñanza formal pueda extenderse a las actividades de divulgación y comunicación social de la ciencia. De esta manera los escenarios epistemológicos en los que se sitúan las actividades pueden ser manipulados para conseguir los objetivos que una determinada actividad se plantea; de esta manera se puede navegar entre los recursos de la enseñanza formal y los recursos de la divulgación de la ciencia, representativa de la enseñanza no-formal, así como a través de sus escenarios.

La divulgación de la ciencia presenta el aspecto humano de la comunicación colocándose como una epistemología alternativa en la cual los aspectos individuales, filosóficos, humanísticos y sociales de la actividad científica tienen cabida.

Anteriormente hemos presentado el modelo multiescénico para la divulgación de la ciencia que contempla a ésta como un agente interrelacionador de escenarios y le asigna un papel catalizador para lograr la intersección de los tres tipos en los cuales se clasifica la construcción de conocimiento: cotidiano, escolar y científico diferenciados por aspectos epistemológicos de fondo y que se desarrollan en entornos físicos y sociales presentando diferencias entre sí [1,2].

La función de la divulgación de la ciencia en la sociedad actual, radica no sólo en el contacto superficial con la información (implicando con esto una concepción mecanicista del sujeto, considerándolo como pasivo y receptivo ante el conocimiento) pretende



generar cambios en la conducta que impliquen la comprensión, conservación o transformación de los paradigmas conceptuales que el individuo tenga a fin de que se realice la construcción del conocimiento y aplique adaptativamente a los distintos tipos de escenarios. El carácter multiescénico en que pueden ser abordadas las ciencias dentro de una actividad de divulgación que pretenda educar, permite recrear un contacto permanente con la actividad científica, sea cual fuere el escenario sociocultural en el que se desarrolle el tema: la escuela, la calle, el hogar, etc. En este punto la interrelación de los aspectos, materiales, análisis, estudios, etc., de la educación formal y la divulgación adquieren relevancia.

El escenario epistemológico en el que se construye un conocimiento es de especial importancia para lograr, por un lado, un aprendizaje significativo y por el otro una efectiva comunicación de las ideas científicas. En el caso de los alumnos que ingresan a licenciatura, al menos en el caso de San Luis Potosí, carecen de una apropiada enseñanza de la ciencia, por lo que su familiarización tanto con la comprensión de conceptos de fenómenos físicos, por un lado, como los procesos técnicos de análisis experimental, por el otro, presentan serias deficiencias, esto es un reflejo de la situación que ante el conocimiento científico, presenta el público en general [3]. Estos hechos obstruyen la enseñanza de la ciencia y las posibilidades de una efectiva divulgación cuando ésta se basa en la ilustración, recreativa o no, de fenómenos físicos.

Este carácter estructural del conocimiento y su comunicación nos conduce a utilizar el concepto de paradigma como esquema para el análisis de la comunicación de la ciencia. Esta posibilidad de análisis se aprovecha para el diseño de estrategias de comunicación



que permitan una fácil y efectiva comunicación de las ideas científicas.

Idealmente la comunicación debe buscar la transmisión y trascendencia del paradigma científico. Realmente lo que sucede es que la comunicación transmite datos y modelos desconexos con el paradigma. El paradigma como sistema puede estructurarse con factores interconectados formados por datos, cultura, metodologías epistemológicas y estructuras de pensamiento [4].

El objetivo de toda ciencia consiste en prever la evolución de las formas y si es posible explicarla. Estos dos aspectos (evolución de las formas y el concepto del paradigma) generan una estructura dinámica con la cual es posible modelar los niveles de comunicación.

Las ideas centrales del modelo utilizado se resumen en que el paradigma científico es universal, sin embargo, su articulación dentro de distintas sociedades, las cuales tienen paradigmas sociales distintos, llevan a distintas formas de utilización del conocimiento científico dentro de dichas sociedades, siendo las sociedades más exitosas las que integran y utilizan de una manera eficiente, eficaz y efectiva el conocimiento científico dentro de su paradigma social particular, ya que con esto se logra establecer y desarrollar la criticidad y rigor de pensamiento propio del paradigma de la ciencia en la sociedad, manteniendo con esto una sana escepticidad y autoconciencia de la realidad social.

En este trabajo se presenta un esquema de contextualización en el cual se usa la historia de la ciencia en una circunstancia local, caso de San Luis Potosí, como elemento del



factor cultura en la estructuración del paradigma, con el fin de introducir conceptos de la física en las áreas de radiación y electromagnetismo, usados en la enseñanza formal.

Elementos del modelo

Algunos de los posibles factores estructurales de un paradigma, que responden, entre otros aspectos, a la naturaleza del lenguaje que se utiliza para la comunicación de la ciencia se muestran en la figura 1.

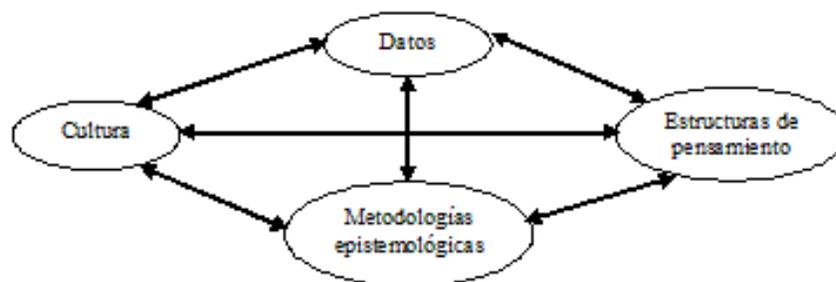


Figura 1. El paradigma como sistema

El paradigma como sistema puede estructurarse con factores interconectados formados por datos, cultura, metodologías epistemológicas y estructuras de pensamiento; entendiéndose por cultura un sistema de símbolos, mitos imágenes que inciden sobre la vida práctica y la vida imaginaria.

El modelo de comunicación, implica la interrelación de paradigmas, uno de los cuales



tiene como dato el conocimiento que se desea transmitir, el paradigma incide en la interpretación de símbolos lingüísticos (semántica) los cuales son codificados al lenguaje común; aquí es donde el comunicador se pone al nivel de los receptores, y se llega al mensaje el cual es decodificado mediante la interpretación de símbolos lingüísticos en los cuales incide un paradigma diferente al inicial.

Al utilizar un lenguaje fuera del contexto del paradigma de la ciencia, la comunicación logra la trascendencia del modelo científico. Esto logra que en la fundamentación interna del constructo científico por parte del individuo, éste establezca una rica y variada interrelación entre el fenómeno científico y su cotidianidad.

6

En la década de los sesenta, Thomas Kuhn definió la noción del Paradigma Científico estableciéndolo como: “Una constelación de logros, conceptos, valores, técnicas, etc., compartidos por una comunidad científica y usados por ésta para definir problemas y soluciones legítimos”. Dentro de la visión de Kuhn, el avance del conocimiento científico se logra y lleva a cabo a través de un cambio de paradigma, el cual es identificado como rupturas discontinuas y revolucionarias en el método, los conceptos o los valores de la ciencia.

El concepto de Kuhn del paradigma resultó ser útil para la conceptualización de otros fenómenos humanos los cuales trascendían la esfera de la ciencia. De esta manera, Fritjof Capra [5] definió el concepto del paradigma social como: “una constelación de conceptos, valores, percepciones y prácticas compartidos por una comunidad, que conforman una particular visión de la realidad que a su vez, es la base del modo en que



dicha comunidad se organiza”.

Actualmente, como establece el mismo Capra, estamos en una época de cambio del paradigma no solo en lo científico, sino también en lo social. Este cambio de paradigma surge en la misma década de los sesenta con el advenimiento de pensamiento sistémico y con la ciencia de la complejidad. Dentro de este cambio de paradigma, la sociedad ya no es entendida como una construcción, con cimientos, estructura, y un orden específico de crecimiento, sino más bien es entendida como una red de relaciones en la que las visiones y descripciones de sus estudiosos forman también una red interconectada de conceptos y modelos en los que no existen cimientos o bases. Así, el universo social es visto como una red de conocimientos interrelacionados, en el que ninguna de las propiedades particulares de dichos conocimientos de la red es fundamental. La funcionalidad de la sociedad se deriva de la integración de todas estas propiedades las cuales se conjuntan para establecer una dinámica particular.

7

Dentro de todo el contexto anterior, la comunicación de la ciencia, sobre todo en su faceta de divulgación, debe ser conceptualizada dentro del marco general de la red social imperante en cada sociedad particular.

La idea central de nuestro modelo es que la comunicación efectiva (¿satisface los objetivos a largo plazo?, eficiente (¿cuál es la razón entre cantidad de salida dividida entre la cantidad de recursos empleados?) y eficaz (¿funcionan los medios?), de la ciencia se logra solamente en el nivel de los paradigmas; ya que los distintos paradigmas imperantes en distintas esferas humanas inciden en la manera en que distintos grupos humanos



entienden e interiorizan el mundo real. La comunicación de la ciencia al nivel de paradigma se logra a través de la creación de una red de conocimientos y valores interrelacionados. El conocimiento global transmitido se derivará de las propiedades conjuntas de las partes de esta red y de la consistencia total de sus interrelaciones, las cuales determinan la estructura de toda la red. En este contexto, la epistemología, entendida como la comprensión del conocimiento, debe ser incluida explícitamente en el análisis de los distintos sistemas de comunicación de la ciencia.

El modelo desarrollado se encuentra fundamentado en la metodología para generar modelos de conocimiento desarrollada por Cuenca y Molina [6].

8

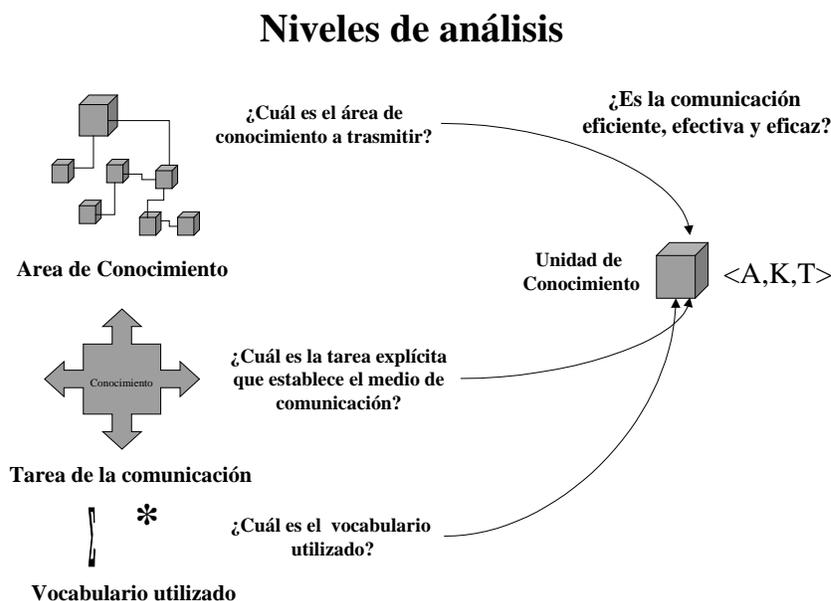


Figura 2. El modelo de comunicación de la ciencia



El modelo se encuentra formulado a través de tres niveles de análisis definidos como: (1) El nivel del área de conocimiento, el cual juega el papel de ser la estructura central del modelo y es entendido como una colección de cuerpos o unidades de conocimiento. (2) El nivel de la tarea comunicativa, en la que se establecen desde las ideas a comunicar hasta el tipo de receptor de las mismas. (3) El nivel del vocabulario, el cual incluye el análisis de los términos básicos compartidos por varios niveles de conocimiento. En la figura 2, se muestra la imagen conceptual del modelo.

En el nivel analítico del área de conocimiento se construye una imagen general del área de conocimiento donde supuestamente se encuentra encajado el conocimiento o tópico a comunicar. El conocimiento a comunicar se analiza a través de unidades de conocimiento. Una unidad de conocimiento es definida como un triplete $\langle A, K, T \rangle$ donde A es el área asociada a la unidad de conocimiento, K es el conjunto de subáreas en las cuales A se puede descomponer y T es el conjunto de tareas comunicativas dentro de A. El propósito de la unidad de conocimiento es servir como un paquete que encapsule los componentes asociados al conocimiento a comunicar. Varias unidades de conocimiento generan un sistema de conocimientos.

En el nivel analítico de la tarea comunicativa se establece cual es la función explícita de la comunicación, quienes son los receptores, cual es el medio de comunicación, para que se quiere comunicar ese cuerpo específico de conocimientos, etc. Aquí hay un nivel de integración con el nivel analítico del área de conocimiento, ya que las unidades de conocimiento tienen establecido de manera implícita una tarea, la cual debe ser congruente con la tarea global.



En el nivel analítico del vocabulario utilizado se establece si el vocabulario utilizado es congruente tanto con la tarea comunicativa, como con el conjunto de conceptos y constructos propios del área cognitiva que se trata de comunicar. Aquí se establecen las diferencias conceptuales de las palabras dentro de escenarios cognitivos distintos y se analizan las maneras de cómo conciliar estas diferencias.

La estructura de áreas de conocimiento, tareas y vocabularios es llamada un modelo genérico de comunicación de la ciencia. El entendimiento de la dinámica de dicha estructura se logra cuando se establecen las interacciones entre estos tres elementos.

10

Elementos de la propuesta

A fin de diseñar la tarea comunicativa y plantear la planeación didáctica, se ha elaborado, en una primera etapa, una serie de guiones de video de corte histórico cultural, que recogen importantes aportaciones a la ciencia realizadas en el estado de San Luis Potosí, México. Las aportaciones, por lo general, son desconocidas y tienen el doble objetivo de difundirlas y utilizarlas como punto de partida para introducir conceptos físicos en grupos escolares mediante actividades extraescolares, propias de la educación no formal.

El conjunto de cápsulas conforman una serie sobre antecedentes de la ciencia en San Luis, y constituyen un valioso testimonio de aportaciones desconocidas para el grueso de la población y en particular para los jóvenes estudiantes de los diferentes niveles



educativos. Además de las aportaciones, los personajes también son desconocidos y los videos enfatizan de manera importante la labor de los personajes involucrados. La serie incorpora al elemento de cultura en la estructuración de los diferentes paradigmas y coadyuva a la contextualización del conocimiento. En base a los videos, en una segunda etapa, se desarrollarán actividades que pretenden lograr el aprendizaje significativo de diversos conceptos físicos, en especial los relacionados con interacción radiación materia y temas de electromagnetismo, para lo cual dichas actividades deben diseñarse tratando de completar la estructura del paradigma propio de lo que se pretende comunicar.

Las cápsulas constituyen una serie interconectada de hechos históricos en una circunstancia local relacionados con la ciencia. En virtud de que se usarían con fines prácticos al caso de San Luis Potosí, los hechos históricos están enfocados en dicha población y se refieren a acontecimientos sucedidos en el siglo XIX. Los elementos históricos que se manejan en esta serie de cápsulas se resumen en la Tabla I.

Tabla I	
Temas y su descripción de la serie de videos que incorpora los elementos históricos de la propuesta.	
Tema	Descripción
Estrada y la luz de arco	Se presenta el desarrollo de la primer luz de arco encendida en el continente Americano en el edificio del Instituto Científico y Literario de San Luis Potosí, por Francisco Javier Estrada
Laboratorio de radiación cósmica	Se describe el desarrollo del laboratorio de radiación cósmica en la UASLP y la primera detección de radiación cósmica al interaccionar con la materia terrestre en México



Los hijos de Tlaloc	Se describe el desarrollo del proyecto Cabo Tuna y el primer lanzamiento de un cohete con fines científicos en México, realizado en San Luis Potosí
Metamórfico	Se describe el desarrollo de la teoría del sonido 13 por el potosino Julián Carrillo
Daniel García	Se describen los acontecimientos relacionados con las primeras arteriografías hechas en el continente americano, efectuadas en San Luis Potosí por el médico Daniel García, utilizando rayos-X
Rabia en los desiertos	Se describen las aportaciones del Dr. Miguel Otero a la síntesis de la vacuna antirrábica, por medios propios en San Luis Potosí, realizadas en el Hospital Civil de la ciudad
Los Espinoza y Cuevas	Se describen los pormenores de la traída de Europa de una máquina de rayos-X, y la primera radiografía lograda en Iberoamérica, en la ciudad de San Luis Potosí, cuna de la radiografía mexicana
Mariano Jiménez, un científico potosino	Se presenta la faceta desconocida de Mariano Jiménez, artífice de la independencia de México de la corona española, como científico y alumno de la primera casa de las ciencias de América
Comunicación inalámbrica	En 1886 Francisco Javier Estrada, crea un sistema para comunicar un tren de ferrocarril en movimiento, con las oficinas telegráficas. Patentando así la comunicación inalámbrica nueve años antes que Marconi
Especies de violeta endémicas de San Luis	1879 Gregorio Barroeta, descubre y registra las variedades Barroetea setosa, Grey, y Viola Barroetácea
Primer doctorado en ciencias potosino	En 1874 se gradúa en la Universidad de Gotinga, el joven potosino Pedro Garza, quien sería el primer doctorado potosino en ciencias y el segundo mexicano en doctorarse en ciencias
Comunicación telefónica entre San Luis y México	Transmisión telefónica a gran distancia, la mayor lograda en ese momento, Francisco Estrada impulsaba la comunicación telefónica entre México y San Luis, logrando realizar tal cosa el 20 de enero de 1882.
Sociedad Médica Potosina	En 1874 se crea la primera sociedad científica en San Luis. La Sociedad Médica Potosina y su publicación científica La Fraternidad.



Primeras operaciones en México de ligaduras arteriales.	1873, Primeras ligaduras, en México, de la temporal superficial, con anestesia clorofórmica realizadas por Barroeta y Esteban Olmedo.
Telégrafo impresor	En 1877, F.J. Estrada desarrolla un telégrafo impresor, revolucionando el mundo de la telegrafía
Observatorio meteorológico	En enero de 1878 se funda el Observatorio Meteorológico, en el Instituto Científico y Literario de San Luis.

En la Tabla I se describen los temas y las aportaciones a las que están asociadas. Como puede observarse de la Tabla, los temas son muy variados y corresponden a las áreas de la medicina, física, tecnología, biología. El material a desarrollar en una segunda etapa, consiste en realizar la planeación didáctica, para incorporar conceptos de electromagnetismo y de interacción radiación materia, relacionándolos con otras áreas del conocimiento, en particular, las áreas mencionadas líneas arriba, enfatizando la relación de la física con otras disciplinas, así como el camino a la conformación transdisciplinar que caracteriza a las sociedades modernas, y su importancia para el desarrollo social.

13

Conclusiones

La posibilidad de estructurar, tanto el, paradigma científico como el paradigma social, permite utilizar recursos propios de la divulgación científica para ser utilizados en tareas de enseñanza formal y no formal de la ciencia. En este trabajo se planteó una propuesta



que consistió en utilizar acontecimientos históricos de la ciencia, en particular de la física, en una circunstancia local, a fin de utilizar el factor histórico en los elementos de cultura y estructura de pensamiento, en la estructuración de paradigma que coadyuva a la contextualización del conocimiento. En una segunda etapa se desarrollarán actividades que pretenden lograr el aprendizaje significativo de diversos conceptos físicos, en especial los relacionados con interacción radiación materia y temas de electromagnetismo, para lo cual dichas actividades deben diseñarse tratando de completar la estructura del paradigma propio de lo que se pretende comunicar.

Referencias

1. Martínez, J.R.; Aguilera, A. y Slisko, J., (1996). La divulgación de la ciencia como agente interrelacionador de escenarios en la construcción de conocimientos, *El Cronopio*, 6, 60-66
2. Rodrigo, M.J. (1994). El hombre de la calle, el científico y el alumno ¿un solo constructivismo o tres?, *Investigación en la Escuela*, 23, 7-15
3. Martínez, J.R. y Palomares-Sánchez, S., (1995). La enseñanza de la física experimental en San Luis Potosí, *Boletín de la Sociedad Mexicana de Física*, 9(2), 89
4. Martínez, J.R.; Orellana-Moreno, O. y Aguilera-Ontiveros, A., (España, 2000) Modelo multiescénico para la divulgación de la ciencia como herramienta de comunicación, en *Comunicar la ciencia en el siglo XXI*, pp. 294-298
5. Capra, Fritjof, (1986). The Concept of Paradigm and Paradigm Shift. *Re-Vision*, 9 (1),



pp.3,

6. Cuenca, J. y Molina, M., (1996).. KSM: An Environment for Design of Structured Knowledge Models, in Knowledge-Based Systems-Advanced Concepts, Techniques and Applications, edited by S.G. Tzafestas (World Scientific Publishing Company)



NOTAS SOBRE LA EXPERIENCIA EN DIVULGACIÓN CIENTÍFICA REALIZADA POR El Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro (ITST).

Jaramillo Molina Ruth¹, Molina Estrada José Severo², Ponce Pérez Juan Manuel³.

Palabras clave: educación básica, inteligencia, ciencia, experimentos.

RESUMEN.

Con el correspondiente sustento pedagógico se da a conocer la experiencia tenida en el campo de la divulgación científica por el ITST y su personal docente, desde 2003 hasta 2010, particularmente en el área temática de exposiciones.

EL FUNDAMENTO PEDAGÓGICO.

Modelo de las inteligencias múltiples.

Para el psicólogo Howard Gardner, la inteligencia es la capacidad del individuo para resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas y a partir de aquí realiza su planteamiento de las inteligencias múltiples como un modelo de aprendizaje con la premisa de que cada individuo es diferente por tener distintas combinaciones de inteligencias. El propone, cuando menos, 7 habilidades diferentes presentes en el individuo y que en algunos casos una de ellas puede sobresalir ante las demás.

La inteligencia tiene que ver con la capacidad para resolver problemas y crear productos, de ésta manera es como Gardner identifica los siguientes tipos de inteligencia:

- Inteligencia lógico matemática: es la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente. Ingenieros, físico matemático e investigadores cuentan con esta capacidad.



- *Inteligencia corporal-kinética:* es la capacidad de usar todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos (actores, mimos, atletas y bailarines la tienen) y facilidad para producir o transformar cosas con las manos (como hace el artesano, el mecánico, el escultor, el cirujano).
- *Inteligencia espacial:* es la capacidad de visualizar en el espacio, representar ideas de manera gráfica o espacial; percibir de manera exacta el espacio como hace el explorador, el guía o el cazador. Incluida la sensibilidad al color, a las líneas, a las formas y las relaciones entre estas así como las transformaciones sobre las mismas tal como procede el arquitecto, el artista, el inventor.
- *Inteligencia intrapersonal:* esta tiene que ver con el autoconocimiento, la autoestima y la autodisciplina para llegar a un objetivo.
- *Inteligencia interpersonal:* es la capacidad de percibir y establecer distinciones en los estados de ánimo, discernir entre diferentes clases de señales interpersonales y la habilidad para responder de manera efectiva a estas señales en la práctica (influir sobre un grupo de personas a seguir una cierta línea de acción).
- *Inteligencia lingüística:* usar las palabras de forma oral o escrita de manera efectiva. Usar el lenguaje para convencer a otros, para recordar información o para informar.
- *Inteligencia musical:* es la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, el tono, la melodía y el timbre de una pieza musical.



A principios de los años 70, un experto en administración de la Universidad Case Western Reserve de nombre David Kolb desarrolló un modelo de aprendizaje basado en experiencias. Kolb propuso que a partir de una experiencia, el estudiante reflexiona y aprende. Los cuatro tipos de estudiante identificados bajo este planteamiento encajan para el trabajo científico.

El activo: quien de manera entusiasta se involucra en nuevas experiencias, aprende mejor al realizar actividades cortas y ver resultados inmediatos. De ésta manera los talleres y experimentos le mantienen atento y le explican como suceden las cosas.

El reflexivo: tiende a observar sus experiencias desde diversas perspectivas, recoge datos y los analiza para llegar a una conclusión, de esta manera aprende después de cada conferencia o taller en el que participa respondiendo la pregunta ¿Por qué?.

El teórico: que es capaz de integrar sus observaciones para fundamentar teorías complejas. Aprenden mejor cuando tienen la oportunidad de indagar y preguntar para obtener la respuesta de ¿Qué? . Los divulgadores son capaces de entender el que para transmitir ese conocimiento.

Finalmente están **los pragmáticos** quienes gustan de probar ideas, teorías y técnicas nuevas y comprobar si funcionan en la práctica. Les gusta tomar decisiones y resolver problemas, aprenden con actividades que relacionan la teoría y la práctica o aprenden al ver como se hacen las cosas, preguntándose siempre ¿Qué pasaría si...?.

Modelo de programación neurolingüística.

John Grinder y Bandler establecen que cada individuo estructura de manera personal un sistema de representación y este puede ser visual: lo usan aquellos individuos que aprenden mientras ven o leen, son capaces de asimilar la información con suma facilidad



y rapidez de forma visual. Este principio es aprovechado durante las conferencias y las exposiciones de prototipos.

Existen individuos que han desarrollado un sistema de representación kinestésico y procesan la información asociándola a las sensaciones y movimientos del cuerpo. Aprenden cuando realizan actividades que implican movimientos del cuerpo, tales como hacer deporte o realizar experimentos de laboratorio y aquí encontramos una vez más otro sustento para los talleres y experimentos realizados durante cada SNCyT. Por último, están aquellas personas que hacen uso de un sistema de representación auditivo y aprenden mejor cuando reciben explicaciones verbales y pueden hablar y explicar esa información a otra persona. Esta característica esta presente tanto en el estudiante que recibe una conferencia como en el divulgador que la ofrece.

Grinder y Bandler estiman que un 40% de los individuos son visuales, un 30% son kinestésicos y otro 30% son auditivos.

La relación existente.

Para efectos del trabajo de divulgación realizado por nuestra Institución se han diseñado talleres y actividades donde los niños e instructores puedan emplear la mayoría de las inteligencias vislumbradas por Gardner, destacando más la inteligencia espacial, la lingüística y la lógico matemática. Se han contemplado actividades que, conforme a Kolb explican el porque, el que y el como atendiendo a aquellos que son kinestésicos y aprenden haciendo mediante diferentes experimentos, sin dejar de lado a quienes aprenden oyendo o viendo. Esto pudiera explicar parcialmente la mayor participación por parte del nivel de educación básica como se verá más adelante.

LAS ESTRATEGIAS EMPLEADAS Y LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.



Inicialmente, en 2003 con la decima edición de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), fue la primera vez que nuestra institución participó, se decidió usar la estrategia de centralizar todas las actividades en un salón de fiestas ubicado en el centro de la ciudad de Tacámbaro; Mich., con el apoyo del municipio para el pago de la renta del mismo, esto obedeció principalmente al hecho de no contar aún con instalaciones propias. La principal ventaja ofrecida por este recinto es que la mayoría de escuelas de educación básica podían acudir sin hacer pago alguno por concepto de transporte, caminando era muy fácil de llegar. En ese momento no acudieron escuelas de los exteriores, el motivo fue el poco tiempo disponible para la organización del evento.

Posteriormente y por habernos cambiado a nuestras instalaciones, en 2005 (doceava edición de la SNCyT) se modificó el proceder anterior para llevar ahora todas las actividades al nuevo edificio. Ello implicó un esfuerzo mayor ya que se solicitó una vez más la participación del municipio para que apoyara en el pago del transporte.

En 2008 y debido a la insuficiencia del transporte, se decidió establecer un programa de visitas concertadas con las escuelas interesadas y es así como se volvieron itinerantes varias de nuestras actividades. Esto generó de forma inmediata una mayor cobertura pues se visitaron escuelas que por su lejanía nunca habían asistido a ninguno de los eventos realizados con anterioridad, al tiempo que significó otro esfuerzo aún más grande debido a que se trató de no desatender a las escuelas de Tacámbaro. Desde entonces se ha mantenido esa estrategia lo cual ha redundado en un beneficio mayor hacia la población estudiantil de todos los niveles, desde educación básica hasta educación superior.

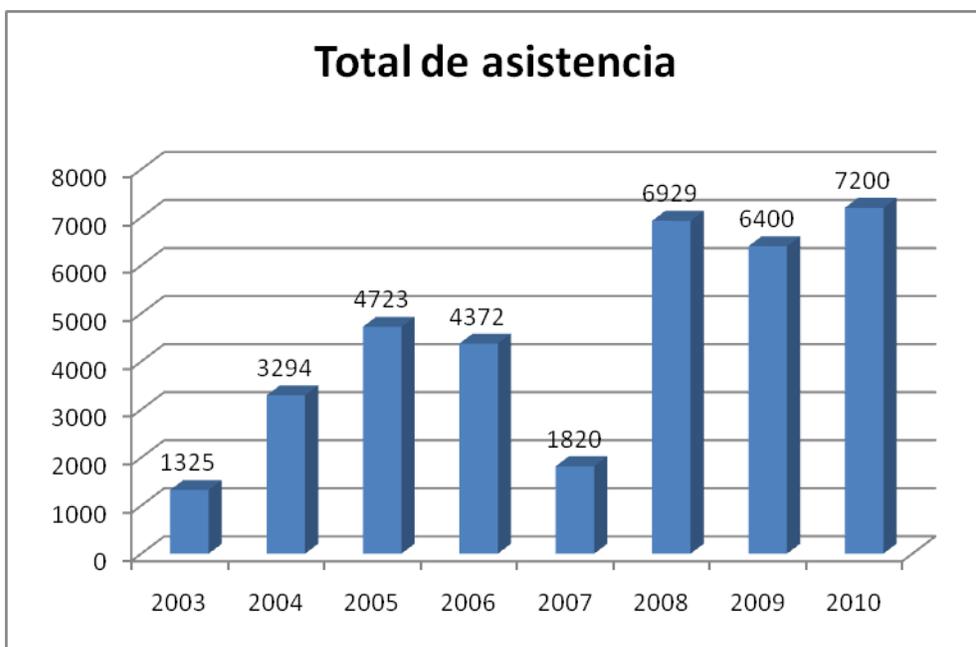
En 2010 y por iniciativa de la Lic. Ruth Jaramillo, se le ha dado un carácter permanente a este movimiento de divulgación científica el cual ha sido denominado “un día de ciencia



en tu escuela” y consiste en llevar la mayoría de estas actividades, por un día, a una escuela primaria, en donde el ITST pone la totalidad o parte del material necesario para el desarrollo de estas.

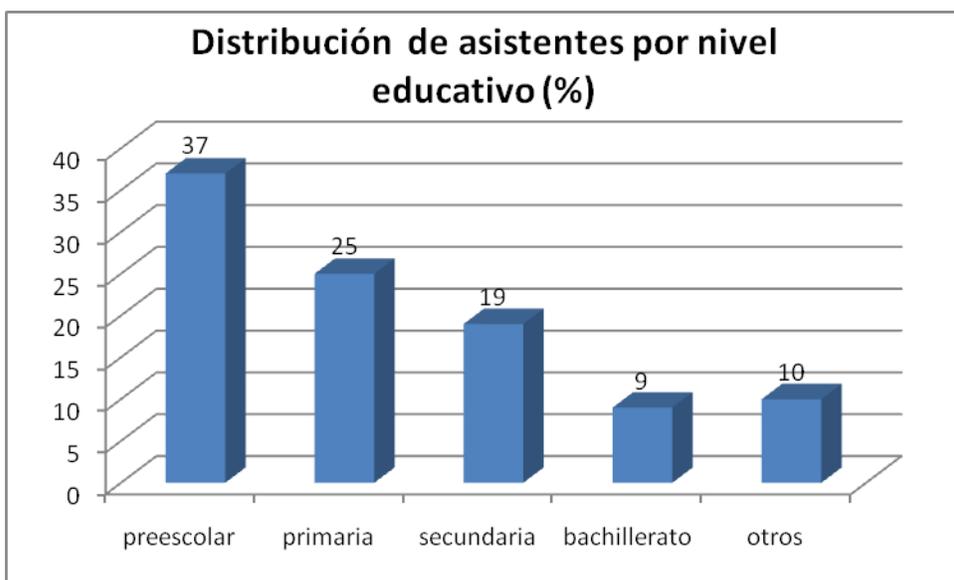
La gráfica No. 1 muestra el comportamiento de la asistencia total para cada edición del evento SNCyT en el ITST y las siguientes muestran la distribución de la población asistente. Estos últimos han sido promediados ya que normalmente existe una fluctuación de tres puntos hacia arriba o hacia abajo.

Las actividades realizadas son de diversos tipos, buscando siempre el carácter interactivo y lúdico en ellas: conferencias, talleres, exposiciones de prototipos, experimentos, diseño y proyección de videos, juegos interactivos de computadora (pruebas de memoria, pruebas de conocimiento: matemático, ciencias naturales e historia). Para ello se hace uso de nuestras instalaciones, nuestros laboratorios, nuestro personal, incluso de nuestros estudiantes y sin costo alguno para los asistentes ya que año con año se dispone de un presupuesto exclusivo para tal efecto.

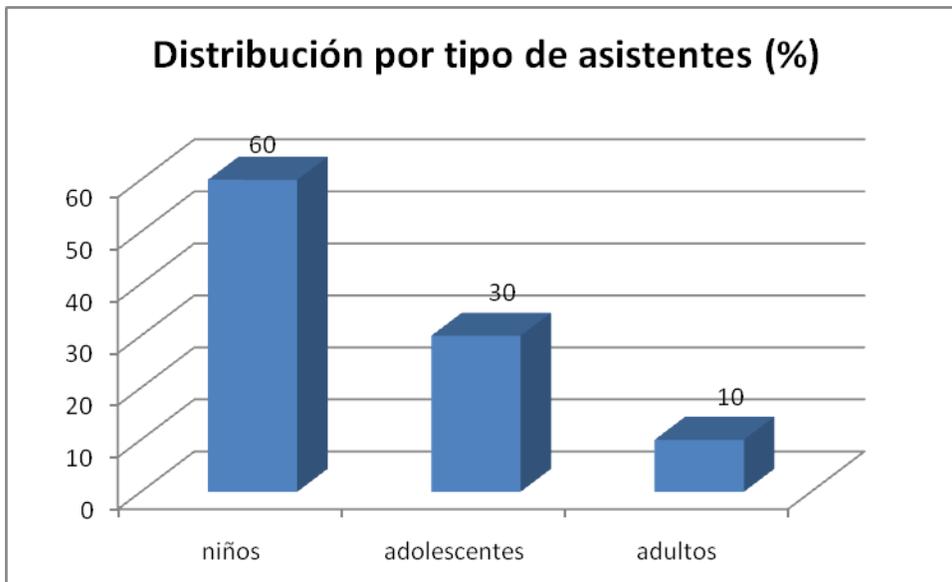


Gráfica No. 1: Comportamiento histórico de asistencia en cada edición de la SNCyT coordinada por el ITST.

7



Gráfica No. 2: Distribución promedio de asistentes por nivel educativo.



Gráfica No. 3: Distribución de asistentes, en porcentaje, por tipo de público. Se han considerado niños a los asistentes de preescolar y primaria; adolescentes a los jóvenes de secundaria y bachillerato y adultos a quienes visiblemente se encuentran en esa edad, tales como los profesores acompañantes de los grupos o papás y mamás que vienen con los niños y que también participan en los talleres.

CONCLUSIONES.

Aún cuando la coordinación de cada edición de la SNCyT exige demasiado esfuerzo, al final del mismo nos quedamos con una agradable sensación de haber servido y haber realizado algo positivo. Lo anterior ha constituido una experiencia enriquecedora que permite interactuar y transmitir parte de nuestro conocimiento hacia las futuras generaciones en la espera de despertar de manera temprana la vocación científica o la inclinación hacia alguna área de interés en este campo tan amplio y fascinante.

En el transcurrir de estos años hemos concluido lo siguiente:

- Existe gran interés por niños de educación básica y sus maestros hacia este evento de carácter científico. Esto lo confirmamos cuando vemos como los niños



se forman una y otra vez para observar al microscopio o cuando los maestros solicitan que un mismo taller sea impartido a todos los grupos de su escuela.

- Con los talleres itinerantes, por vez primera, los niños de comunidades alejadas han tenido la oportunidad de interactuar con alguna actividad científica y a su vez, dicha actividad ha dejado en ellos la inquietud por experimentar más.
- Se ha trabajado en varios lugares tales como Tacámbaro, Pedernales, Puruarán, San Juan de Viña, San Antonio de Viña, El Testerazo, Tecario y el Pinal pero estamos conscientes de que aún quedan varios lugares por incluir en nuestros planes tales como Madero, Ario de Rosales y La Huacana.
- Aun cuando se ha tenido la colaboración de instituciones como la UMSNH, el Planetario de Morelia, COECyT, el Ayuntamiento de Tacámbaro y el sector privado, sería conveniente que se sumaran otras instituciones educativas de nivel medio superior que han permanecido separadas de éste movimiento de divulgación científica.

BIBLIOGRAFIA.

1. Gardner, Howard. 1993. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books. Citado en: SEP, Dirección de Coordinación Académica de la Dirección General de Bachillerato. 2004. *Manual de Estilos de Aprendizaje*. México.
2. Kolb, David. 1976. *The Learning Style Inventory: Technical Manual*. Boston, Ma. McBer. Citado en: SEP, Dirección de Coordinación Académica de la Dirección General de Bachillerato. 2004. *Manual de Estilos de Aprendizaje*. México.



3. O'Connor, J. y Seymour, J. 1993. *Introducción a la PNL*. Ed. Urano. México. Citado en: SEP, Dirección de Coordinación Académica de la Dirección General de Bachillerato. 2004. *Manual de Estilos de Aprendizaje*. México.



ESTANCAMIENTO DE LA CULTURA CIENTÍFICA EN MÉXICO

Juan Carlos Villa Soto

Palabras clave: cultura científica, política científica, educación, divulgación científica, evaluación

1. La cultura científica: conceptos y evaluación

La cultura científica, que expresa todos los modos a través de los cuales los individuos se apropian de la ciencia y la tecnología (Benoit y Gingras, 2000)¹, moldea tanto la imagen que estos tienen de la naturaleza y la sociedad como la que tienen de la propia ciencia al suscitar un proceso de reflexividad de la actividad científica. En sentido estricto, el concepto de cultura científica no se restringe al nivel de información que cada persona posee, sino que abarca el modo en que este conocimiento fundamenta sus juicios y elecciones cotidianas. Además de estimular el pensamiento crítico y contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas, la cultura científica también puede influir en el propio avance del conocimiento al ayudar a la valoración del trabajo científico.

En Estados Unidos de América y el Reino Unido se emplea el término comprensión pública de la ciencia (*public understanding of science*) para expresar la noción de cultura científica. Esta acepción restringida refiere el conjunto de factores que tienen que ver con el interés, el conocimiento y la actitud que tiene el público en general sobre estas actividades (National Science Foundation, 2000).



La percepción pública de la ciencia y la tecnología ha sido un tema de gran interés para las autoridades que apoyan las actividades en estas áreas, así como para las universidades y otras instituciones en algunos países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). Desde hace 30 años, estos países han realizado encuestas periódicas que generan información relativa al conocimiento y actitud de las personas en torno a las actividades científicas y tecnológicas, así como de las fuentes de información a las que recurren para tal fin.

El creciente interés en este tema obedece no sólo a que los resultados de la investigación científica y sus aplicaciones tecnológicas intervienen en todas las esferas de la sociedad sino a que el vertiginoso avance de la ciencia ha trastocado incluso las nociones de lo natural y, en general, a que las implicaciones éticas que tiene la aplicación de estos conocimientos hacen deseable que amplios sectores de la población participen en la discusión de estos temas.

En países como México, donde gran parte de la investigación científica y de la educación en todos los niveles es financiada por fondos públicos, se justifica de manera especial que se conozca la opinión y el impacto de dichas actividades en diversos y más amplios sectores de la población y, en la medida de lo posible, que se establezcan mecanismos para incorporar las opiniones de éstos en las políticas públicas de ciencia y tecnología.

México ingresó a la OCDE en 1994 y desde 1995 el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) inició la elaboración y reporte de indicadores de ciencia y tecnología con base en la metodología de este organismo internacional. En el último trimestre de



1997, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología aplicó por primera vez en México una encuesta de percepción pública sobre ciencia y tecnología, la cual tomó como base metodológica los estudios realizados por la Unión Europea y por la *National Science Foundation (NSF)* de Estados Unidos de América, así como los reportes y recomendaciones elaborados por la OCDE. Esta encuesta se ha aplicado en México en cinco ocasiones: 1997, 2002, 2005, 2007 y 2009, cuyos resultados se han publicado en los Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas (Conacyt, 1999), en el Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología (Conacyt, 2003; Conacyt, 2007; Conacyt, 2009) y de manera parcial en la base de datos ENPECYT 2009 publicada en la dirección electrónica del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica de Conacyt (SIICT 2010).

3

El objetivo de este estudio es evaluar el avance relativo que se registra en México de 1997 a 2009 en materia de cultura científica con base en examen comparativo de los resultados de las encuestas antes referidas que se aplicaron en este periodo. El análisis se centra en el interés, entendimiento y actitud que tiene el público en general sobre la ciencia y la tecnología.

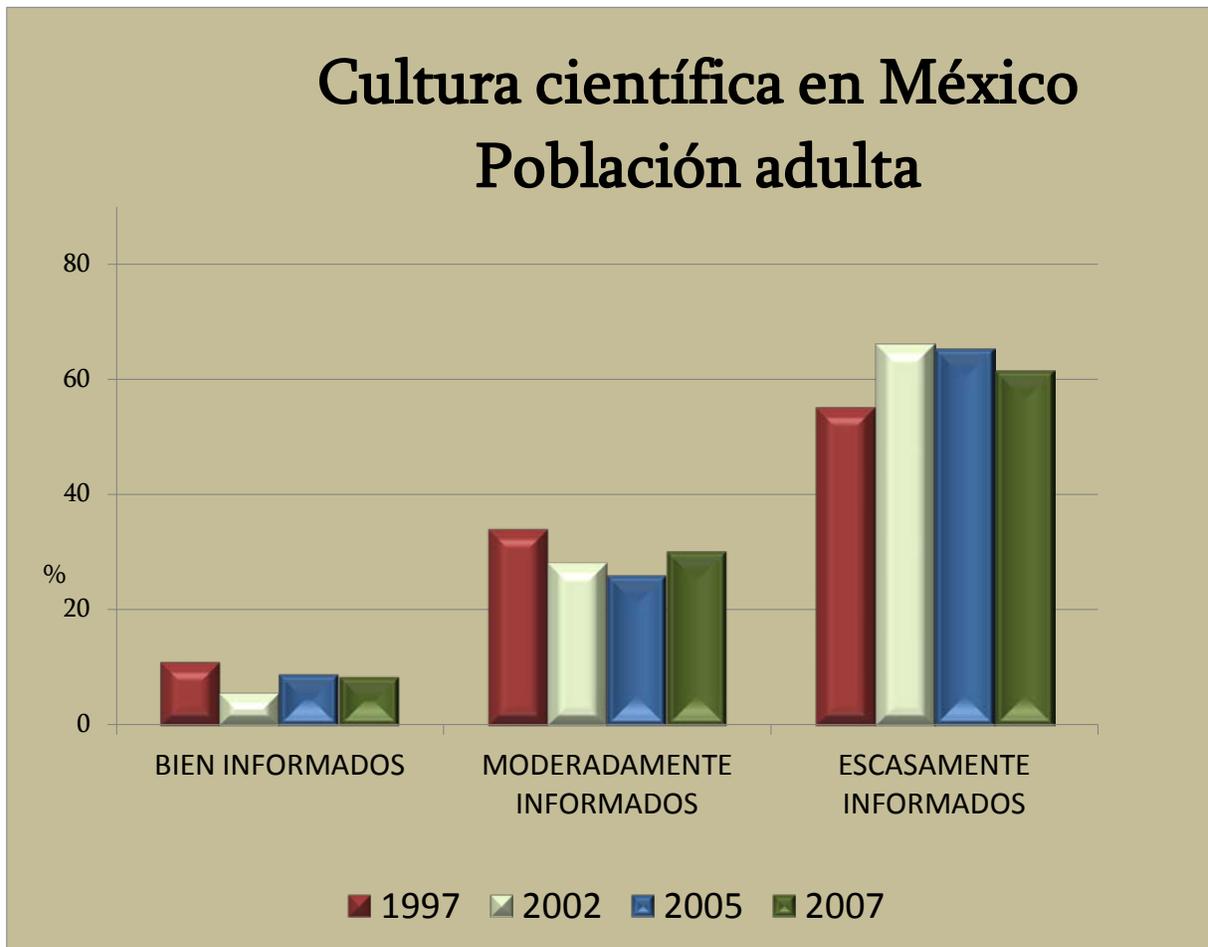
2. Cultura científica en México

En la encuesta de Conacyt se establece el nivel de cultura científica, en una acepción aún más restringida, a través de dos dimensiones: a) el entendimiento del público sobre el vocabulario básico de términos y conceptos científicos y b) el entendimiento de los procesos o métodos científicos. Con base en el número de respuestas correctas a los



reactivos de un cuestionario se consideraron tres niveles: individuos bien informados (más de 80% de respuestas correctas), individuos moderadamente bien informado (menos de 80% y más de 60% de respuestas correctas) e individuos con información escasa (menos de 60%).

Al comparar los resultados de las encuestas realizadas en 1997, 2002, 2005 y 2007 se observa un ligero descenso en términos relativos tanto de la población adulta bien informada como de la población moderadamente informada, pues pasó de 11 % en 1997 a 8.5 % en 2007 y de 34 % a 31 % en el mismo periodo, respectivamente. Por consiguiente, la población escasamente informada aumentó en términos porcentuales al pasar de 55 % a 61.4 % en dicho lapso (véase Figura 1).



5

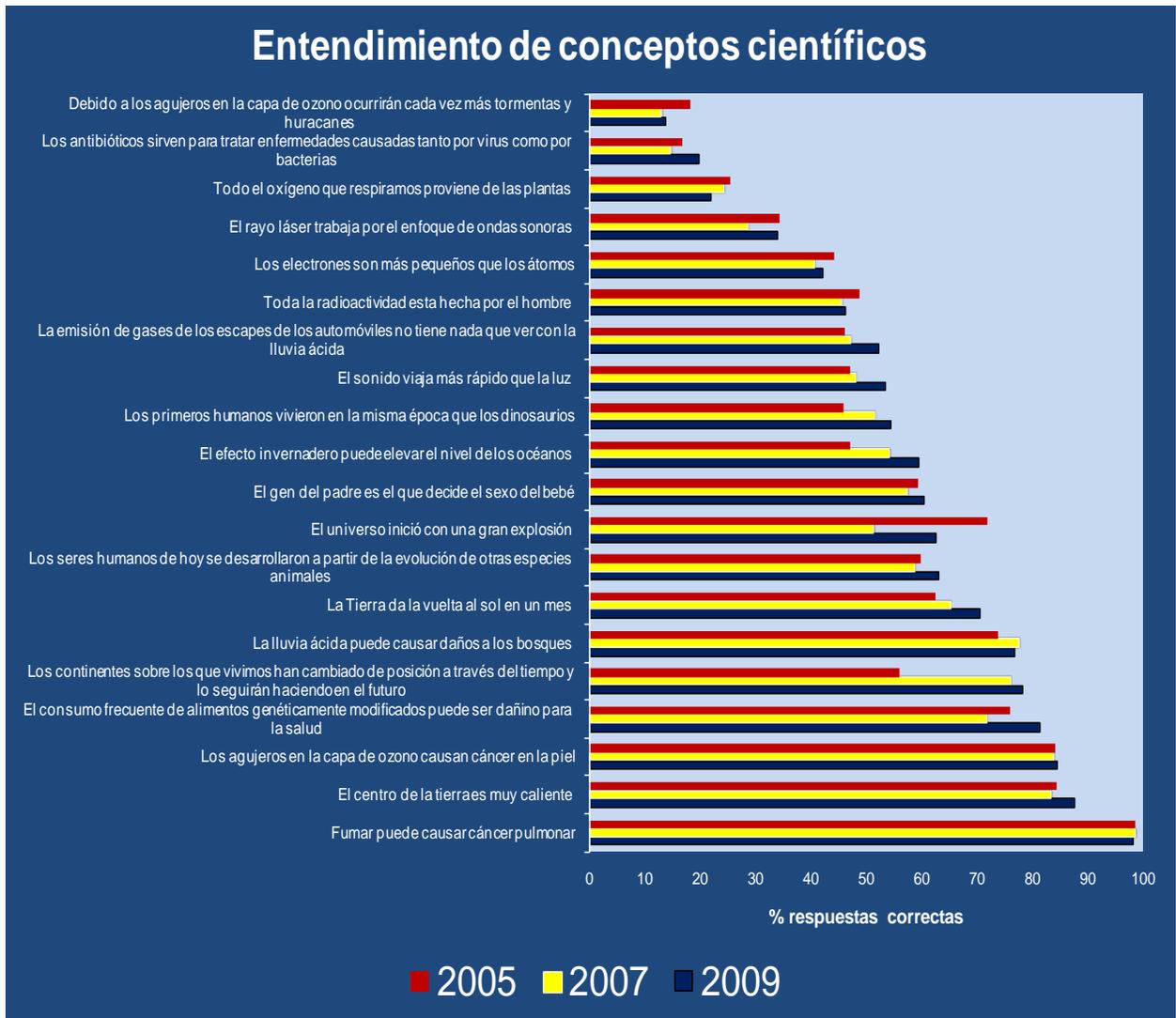
Figura 1

3. Entendimiento de conceptos científicos y tecnológicos

Al examinar las respuestas al cuestionario sobre vocabulario científico básico (que está directamente relacionado con la medición del nivel de cultura científica) reportadas en 2005, 2007 y 2009, se observa que todos estos años presentan un patrón similar en el porcentaje de aciertos a cada pregunta (véase Figura 2). Lo anterior confirma, en términos



generales, que tampoco se han registrado cambios notables en el entendimiento de conceptos científicos y tecnológicos durante el último año reportado.



6

Figura 2

Llama la atención que la población adulta obtiene mejores calificaciones cuando se trata de información que se difunde reiteradamente, por ejemplo en campañas de salud, a



través de diversos medios, tales como el conocimiento generalizado de que “fumar puede causar cáncer” (más de 90 % de las personas respondieron correctamente en todas las encuestas aplicadas) o que “los agujeros de la capa de ozono causan cáncer en la piel” (más de 80 % acertaron). Es importante advertir que esta información se proporciona en gran medida en un marco diferente al de la educación formal, esto confirma que la divulgación de ciencia (concebida como la comunicación de información científica y tecnológica al público no especializado)ⁱⁱ contribuye a enriquecer la cultura científica de la sociedad.

Empero, cuando se trata de conocimientos no tan difundidos, tales como "el gen del padre es el que decide el sexo del bebé", el porcentaje es inferior que en el ítem anterior (60 por ciento en la encuesta de 2009). Asimismo, se observa que disminuye aún más el porcentaje de aciertos ante información que se adquiere de manera privilegiada en el marco de la educación formal. Por ejemplo, las afirmaciones: “los primeros humanos vivieron en la misma época que los dinosaurios”, “el sonido viaja más rápido que la luz”; “los electrones son más pequeños que los átomos” y “el rayo láser trabaja por el enfoque de ondas sonoras” fueron consideradas falsas o verdaderas de manera correcta por menos de 50 por ciento de las personas entrevistadas en todas las encuestas.

El hecho de que estas preguntas presenten menos aciertos en términos relativos refleja, por un lado, el bajo nivel de escolaridad que todavía persiste en México, pues el grado promedio de escolaridad de la población mayor de 15 años fue de 8.6 años en 2010 (INEGI 2011), pero, por otro, al tratarse de conocimientos básicos, podría estar revelando un problema identificado desde la década de los ochenta respecto a la calidad de la



educación: el predominio del aprendizaje por reiteración y memorización y no uno por comprensión y asimilación propio del aprendizaje significativo (Tirado, 1986).

En todo caso, la calificación mejora ante un problema de probabilidad relativo al patrón genéticoⁱⁱⁱ, que está relacionado con entendimiento de procesos científicos y probabilísticos y no con un conocimiento puntual sobre conceptos científicos. En esta dimensión, más de 65 por ciento de las personas acertó en todas las encuestas.

Es importante destacar este patrón heterogéneo en el porcentaje de aciertos relacionado con el tipo de pregunta; pero lo más inquietante es identificar precisamente que existe esta regularidad en el curso de toda la década analizada. Al comparar el porcentaje de personas que contestaron de manera correcta ante las cuatro cuestiones que se presentaron en las encuestas de 1997, 2005, 2007 y 2009, se observa dicha regularidad como signo de estancamiento en esta materia (véase Figura 3).



Entendimiento de conceptos científicos

Población adulta



9

Figura 3

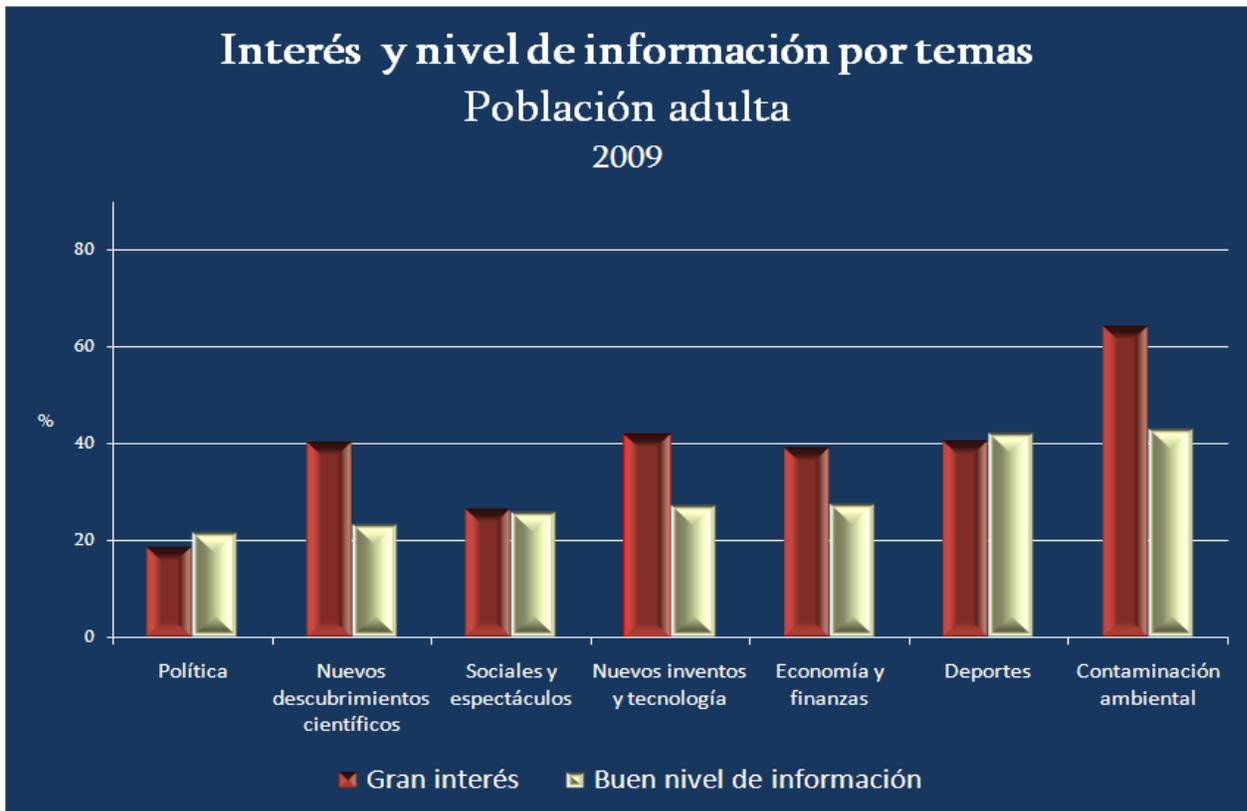
El hecho de que la encuesta de 2009 ofrezca prácticamente la misma imagen que la encuesta de 1997 en algunos de los elementos que configuran el nivel de la cultura científica no ofrece indicios de que se haya cumplido la estrategia de “acrecentar la cultura científico-tecnológica de la sociedad mexicana” planteada en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (Conacyt, 2002) ni que se esté cumpliendo la línea de acción de “promover la cultura científica, tecnológica y de innovación a través de los medios de comunicación electrónicos e impresos” establecida en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 (Conacyt 2008), vinculadas al objetivo de disponer de una política de Estado en ciencia y tecnología y de establecer políticas de Estado que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología



e innovación, buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos, respectivamente.

4. Nivel de información y de interés en la ciencia y la tecnología

El porcentaje de las personas que manifestó estar bien informadas en ciencia y tecnología es menor al porcentaje de quienes aceptaron estar interesados en dichos temas (véase Figura 4). Es decir, la relación entre interés y conocimiento no presenta una correspondencia biunívoca, de modo que la diferencia entre una y otra categoría (información e interés) es de 17 puntos porcentuales en el caso de nuevos descubrimientos científicos y de 14 puntos porcentuales en lo relativos a nuevos inventos y tecnología. Por otro lado, los entrevistados manifestaron saber más de contaminación ambiental que de descubrimientos científicos, considerando a la política como el tópico del que menos conocimientos tienen.



11

Figura 4

Empero, al enfatizar en este trabajo el examen comparativo del resultado de las encuestas, se observa que el cambio más notable en el rubro del interés en la ciencia es que éste ha disminuido, pues mientras que 54 por ciento de las personas expresaron estar interesadas e descubrimientos científicos en 1997, sólo 40 por ciento reportó dicho interés en 2009 (véase Figura 5). Este retroceso compromete aún más la posibilidad de que se eleve la cultura científica en México si, como se muestra en la Figura 4, el nivel de información va a la zaga respecto al nivel de interés en este tema.

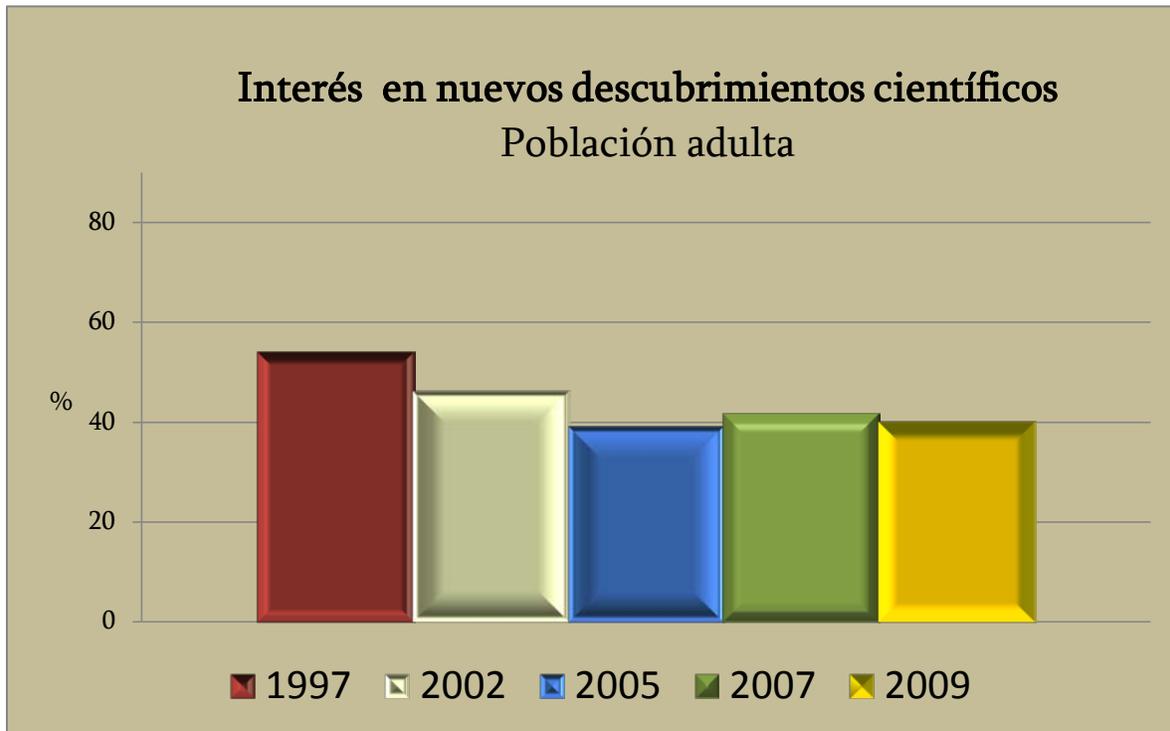


Figura 5

5. Conclusión

Los resultados de este estudio indican que en México existe una escasa cultura científica, pues menos de una décima parte de las personas entrevistadas en las encuestas sobre percepción pública de la ciencia está bien informada sobre conceptos y procesos científicos.

El resultado de las encuestas que indica que en general hay más personas interesadas que bien informadas, conduce a reflexionar acerca de la eficacia de los esfuerzos de divulgación de ciencia a través de los diferentes medios para lograr transmitir la



información de modo que sea asequible a la población en su conjunto. Empero, no se puede descartar que el interés, como expresión de percibir que la ciencia es importante, se asuma de manera pasiva y no se traduzca en un mayor acercamiento a las fuentes de información. Esto puede darse si se considera el desarrollo científico ajeno a las preocupaciones y necesidades cotidianas.

Cabría preguntarse si esta distancia no se establece precisamente por el hecho de que hasta ahora se ha favorecido la difusión de los resultados espectaculares, impactantes o curiosos, dejando de lado el proceso de obtención de conocimiento y la explicación de los fenómenos^{iv}. Es decir, por realizar una difusión de resultados científicos, sin que medie una reflexión de las implicaciones que éstos pueden tener en diferentes ámbitos de nuestra vida y sin que se estimule el pensamiento crítico, consustancial al pensamiento científico, al revelar el proceso de generación de nuevo conocimiento y el por qué de los resultados que se reportan.

Reflexionar en torno a la relación que existe entre interés, nivel de información y comprensión de los descubrimientos científicos es fundamental para conocer con mayor precisión las características que tiene en nuestros países la cultura científica en su acepción más amplia, pues aunque en este estudio se ha considerado exclusivamente los elementos de información, entendimiento y actitud, dejando de lado la forma en que este conocimiento contribuye a modificar nuestro comportamiento y nuestra forma de pensar, es posible interpretar los resultados a la luz del concepto amplio.



Al examinar los resultados sobre entendimiento de conceptos científicos, se observó que cuando la información de conocimientos básicos es muy difundida, casi toda la población adquiere pleno dominio de ésta. El hecho de que casi toda la población adulta sepa que fumar causa cáncer puede obedecer a varios factores que se refuerzan entre sí: conocimiento básico emitido en un enunciado corto, amplia difusión del mensaje y el hecho de que refiere un problema percibido por la población en su vida cotidiana.^v

Quizá sea posible fortalecer la comprensión pública de la ciencia estableciendo relaciones significativas entre los conceptos científicos y los temas y problemas de interés de la población. Las bajas calificaciones que se obtuvieron en las preguntas de genética (una de ellas explorando principalmente la comprensión de un problema de probabilidad) podrían aumentar si éstas adquieren mayor relevancia para la población adulta, por ejemplo si se las relaciona con el tema de las enfermedades hereditarias y la posibilidad de tomar decisiones basadas en el consejo genético.

Es indudable que se tiene que atender el problema del crecimiento del sistema educativo en todos los niveles sin detrimento de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, de modo que se supere el esquema de aprendizaje por memorización y que el proceso de formación asegure un aprendizaje significativo efectivo basado en la comprensión de los contenidos. Empero, de manera simultánea se pueden emprender acciones tendientes a mejorar la difusión de la ciencia. Evidentemente el primer requisito para pensar en una difusión de alta calidad es que la información sea precisa y confiable. Sin embargo, se debe considerar que la información adquiere significado y se aprende cuando puede ser asimilada por la estructura cognoscitiva de cada persona, la cual está constituida por



conceptos previamente adquiridos. El reto mayor está entonces en interesar e informar a la población que tiene un menor nivel educativo, es decir, en lograr que cada persona, en su propia esfera de acción, tenga la posibilidad de actuar de manera más apropiada disponiendo de este instrumento.

La brecha científico-tecnológica que nos separa de los países desarrollados no debe representar un obstáculo para acometer de manera decisiva el objetivo de elevar la cultura científica en México, pues esto no implica necesariamente la generación de nuevo conocimiento, sino la adecuada difusión y divulgación del acervo existente.

La cultura científica está plenamente integrada en las nociones de desarrollo y de progreso social, lo que ha llevado a los países desarrollados a incluirla como uno de sus principales objetivos de política científica. Si bien las dos últimas gestiones del gobierno federal también lo han considerado estratégico en sus programas de ciencia y tecnología, los resultados de las encuestas sobre percepción pública de la ciencia no muestran que se haya avanzado en este cometido.

15

6. Referencias

- Conacyt. (1999). *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1998*. México: Autor, México: Autor, [en línea]. Recuperado el 20 de mayo de 2011, de <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/Ind98-1.pdf>
- Conacyt. (2002). *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006*. México: Autor, [en línea]. Recuperado el 20 de mayo de 2011, de



http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Programa_Nacional_de_C_y_T_1970-2006/documentos/PECYT.pdf

Conacyt. (2003). Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología, 2003, México: Autor, [en línea]. Recuperado el 20 de mayo de 2011, de <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

Conacyt. (2007). Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología, 2007, México: Autor, [en línea]. Recuperado el 20 de mayo de 2011, de <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

Conacyt. (2009). Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología, 2008. México: Autor, [en línea]. Recuperado el 20 de mayo de 2011, de <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Publicaciones.jsp>

García, A. (2002). La divulgación por escrito, algo más que un lenguaje claro. En Tonda, J., Sánchez, A. M., y Chávez, N. (coords.). *Antología de la divulgación de la ciencia en México* (pp. 179-184). México: UNAM.

Godin, B. y Gingras, Y. (2000). What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model. *Public Understand. Sci.* 9, 43-58.

INEGI. (2011). México en cifras. Información nacional, por entidad federativa y municipios, [en línea]. Recuperado el 20 de febrero de 2011, de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/>

National Science Foundation. (2000). *Science and Engineering Indicators*. USA: Autor.

SIICT. (2010). ENPECYT 2009. [en línea]. Recuperado el 20 de mayo de 201, de http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/ComiteEstadisticas/4a-Reunion/ENPECYT2009_Tabulados.xls

Tirado, F. (1986). La crítica situación de la enseñanza básica en México. *Ciencia y desarrollo*, 71, 81-94.

Weingart, P. (1998). Science and the media. *Research policy*, 27, 869-879.



ⁱ Estos autores definen la cultura científica como la expresión del conjunto de modos por los cuales los individuos, las instituciones y la sociedad se apropian de la ciencia y la tecnología. Y distinguen tres modos de apropiación, a saber: a) *modo de aprendizaje*: a través del cual la sociedad educa a sus miembros y los provee de los medios para desarrollar conocimientos, habilidades, representaciones, actividades y los valores necesarios para desenvolverse en un ambiente permeado por la ciencia y la tecnología; b) *modo de implicación social*: a través del cual la sociedad obtiene beneficios de las habilidades de individuos educados que satisfacen ciertas tareas que involucran ciencia y tecnología; c) *modo de organización social*: a través del cual la sociedad crea instituciones dedicadas a la actividad de ciencia y tecnología. (Benoit y Gingras 2000).

ⁱⁱ En un sentido más preciso y de acuerdo con lo expresado por Alicia García Bergua, la divulgación de ciencia consiste no sólo en transmitir una imagen de la realidad sino también en transmitir un modo de pensar acerca de ella a un público que, por su actividad o por su entorno, no le es accesible esta visión (García 2002).

ⁱⁱⁱ La pregunta es: un doctor le dice a una pareja que tienen una de cuatro posibilidades de tener un hijo con una enfermedad congénita, ¿esto significa que: a) sus primeros tres hijos nacerán sanos, mientras que el cuarto tendrá la enfermedad? b) el primer hijo nacerá con la enfermedad, mientras que los siguientes tres no la tendrán? c) cada hijo de la pareja tendrá el mismo riesgo de nacer con la enfermedad? d) si sólo tienen tres hijos, ninguno tendrá la enfermedad? e) No sabe.

^{iv} Este es uno de los principales problemas de la divulgación de ciencia en México enunciados en el *Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000*, que se inscribe en el *Plan Nacional de Desarrollo*. Respecto a este tema véase por ejemplo: (Weingart, 1998).

^v No obstante, se reconoce que este problema, particularmente asociado al tema de las adicciones, es muy complejo para pretender que se pudiese superar con base en programas de difusión científica.



Hacia una epistemología de la divulgación de las ciencias sociales:

la construcción de su imagen pública

Julieta Piña Romero*

julietapinaromero@gmail.com

Palabras clave: epistemología, divulgación, imagen pública, ciencia social.

1. Planteamiento del problema

Según datos de la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior), las ciencias sociales en México ocupan un lugar preponderante en cuanto al número de alumnos en nivel superior, incluso en los estudios de posgrado esta área sigue siendo una de las opciones con mayor demanda. De acuerdo con cifras de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), las ciencias sociales concentraron durante 2007 casi el 43% de la investigación con 3,876 proyectos. En contrapeso, la Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología 2005 evidenció que existe un desinterés de la población en general por temas vinculados a las ciencias sociales.¹ ¿Por qué las ciencias sociales no ocupan el mismo papel predominante en interés público como lo hacen en el ámbito académico? ¿Qué son las ciencias sociales para la población? ¿Qué imagen tenemos de ellas? ¿Cómo se comunican públicamente? ¿Es suficiente y adecuada su divulgación? De esta manera, las preguntas más importantes para nuestra investigación y en las cuales descansa la dimensión filosófica del problema que planteamos son las siguientes: ¿Cómo se construye el tipo de conocimiento y de verdad social que se propone desde el ámbito de los medios de comunicación? ¿Cómo registran e interpretan los diarios los hechos sociales a la luz de las ciencias sociales?



Los periódicos constituyen el medio de comunicación impreso con mayor cobertura y accesibilidad para la población. Según Raúl Ramos Rivadeneira, Secretario General de la Unión de Expendedores y Voceadores de los Periódicos de México, en el país se venden alrededor de 750 mil periódicos por día², esto únicamente considerando la venta realizada por expendedores y voceadores. Habría que sumar a esta cifra la cantidad de periódicos que se venden en locales cerrados y por medio de suscripciones. También, sumar los crecientes lectores que consultan las versiones web de los periódicos³, que en la mayoría de los casos son versiones adaptadas sólo en herramientas, que no en contenido, de los impresos, adicionando elementos multimedia.

En el informe anual sobre tendencias en la prensa mundial que la Asociación Mundial de Periódicos (WAN⁴, por sus siglas en inglés) realizó en 2006, se afirma que los cinco mercados periodísticos más grandes son: China, con 96,6 millones de ejemplares vendidos diariamente; India, con 78,7 millones; Japón, con 69,7 millones; Estados Unidos, con 53,3 millones; y Alemania, con 21,5 millones. Los diarios siguen siendo el segundo medio publicitario más importante en el mundo, después de la televisión, una posición que previsiblemente se mantendrá durante muchos años más, según la Asociación. La tendencia parece contundente.

Respecto a hábitos de lectura de diarios tenemos que, de acuerdo a la Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México 2002, del total de la muestra encuestada, el 14.9% declaró leer una vez a la semana el periódico, el 20.2% más de una vez a la semana y el 19.0% todos los días, lo que hace un total de 54.1% de personas que leen al menos una vez a la semana el periódico.

Al hablar de artículos de ciencia y tecnología, la Encuesta nos dice que del total de la muestra encuestada, el 14% dijo leer regularmente artículos de ciencia y tecnología en



periódicos y revistas, el 14.2% dijo leerlos ocasionalmente; y el 11.4% dijo leerlos con poca frecuencia. Esto nos indica que un 39.6% del total de encuestados declaró leer artículos de ciencia y tecnología en revistas y periódicos, aunque sólo un 28.2% declaró leerlos regular y ocasionalmente.

Aunque el principal objetivo del periódico es mantener informado en todos los ámbitos del acontecer diario al lector, en esta investigación se parte de la hipótesis de que, en lo respectivo a las páginas que se dedican a ciencia, los periódicos se enfocan principalmente a las llamadas ciencias naturales o ciencias duras.

Por lo anterior, será necesario reconstruir histórica y filosóficamente el origen de esta división entre ciencias naturales o ciencias duras y ciencias sociales, para posteriormente registrar la manera en que este criterio se establece en los medios de comunicación. Una de nuestras hipótesis secundarias es que si bien el debate sobre esta división entre ciencias naturales y ciencias sociales de alguna manera está rebasado, la filosofía de la ciencia de los últimos veinte años da cuenta de esto, esta división todavía se reproduce en ámbitos como los medios de comunicación.

En las secciones de ciencia de los diarios es posible encontrar temas de “actualidad” referentes a la clonación, la nanotecnología, la robótica, la radiación solar, la astronomía, etcétera. En contraste, los estudios de acontecimientos sociales que nos afectan día a día no son tan comunes. La crisis alimentaria, el incremento de la violencia, las causas del desempleo o el aumento generalizado de precios, son temas poco frecuentes en las secciones de ciencia, y más frecuentes en la columna de opinión o en la noticia.

Para nuestro estudio es preciso ubicar el tipo de discurso semiótico con el cual se alude a las ciencias sociales en los diarios que analizaremos, ya sea por medio del



espacio editorial en el cual se alude a ellas o por el tipo de lenguaje (semántica), que puede ser técnico o en clave de divulgación, y que será para esta investigación la base para desentrañar su dimensión epistemológica, es decir, el tipo de conocimiento que se propone al lector. En este sentido, echaremos mano de tres categorías epistemológicas, principalmente:

Dos conceptos fuertemente enraizados en las tradiciones filosóficas de Occidente: la *doxa* y la *episteme*, de los cuales haremos una breve genealogía para distinguir y explicar el proceso mediante el cual los textos que abordan asuntos sociales dejan de proponer al lector de los diarios determinado tipo de conocimiento social y se transforma únicamente en opinión. Propondremos una figura, una metáfora, para ilustrar y aproximarnos a esta relación entre *episteme* y *doxa*: un péndulo que parte de la *doxa* para ir a la *episteme*.

La segunda categoría de conceptos nos la brinda Michel De Certeau: la *lectura* y la *escritura* como prácticas de lo cotidiano, como un sistema binario de consumo y producción. El modelo de análisis de Michel De Certeau será la base de nuestro análisis en tanto que asumiremos que el texto es un **OBJETO PRODUCIDO** y la lectura un **ACTO de CREACIÓN**. Asumiremos también la propuesta de De Certeau que plantea que entre el productor y el consumidor, que para nuestra investigación será el texto y el lector, existe un filtro, una fuente de invención, un espacio de microlibertades que niegan la idea de un lector (consumidor) pasivo. La cultura es entonces la manera en que la practicamos.

El tercer concepto básico para nuestra investigación, y no por eso menos importante, será el concepto de *divulgación*. Por divulgar se entiende comunicar públicamente, transmitir saberes del ámbito académico al ámbito público, a través de mecanismos informales de transmisión de conocimiento, como pueden ser los diarios. Por



lo anterior, será objetivo de esta investigación determinar la especificidad epistemológica del conocimiento sobre las ciencias sociales que se propone en los medios de comunicación.

La investigación recurrirá pues al análisis de los signos, de las representaciones que se hacen en torno a las ciencias sociales, de su imagen pública. Cómo el ser humano conoce el mundo que lo rodea, cómo lo interpreta y cómo crea conocimiento y lo transmite son preguntas que responden claramente a un campo fértil y compartido entre el análisis epistemológico y el semiótico.

Resulta pues indispensable que los periódicos comiencen a dar un tratamiento a las ciencias sociales con mayor conciencia sobre el acto de divulgar y no las aborden sólo como notas informativas o mediante columnas de opinión, ya que será esta estrategia la que permita a la población trazar horizontes que aporten a una comprensión más clara de los fenómenos sociales y con ello a tener una visión más amplia del mundo. La divulgación de la ciencia tiene como objetivo hacer partícipe al público amplio de los avances del conocimiento científico en razón de que todo hallazgo, biológico, físico o social, tiene repercusiones en la vida cotidiana.

Por esto, se considera que la imagen social de la ciencia, y con ella del mundo, que pretenden dar los periódicos sólo puede ser recreada por medio de la confluencia de las diversas ramas del conocimiento integral. La divulgación de la ciencia no debe escapar de una visión multidisciplinaria.

Las preguntas que nos servirán de herramientas para nuestro trabajo de revisión hemerográfica podrán ser las siguientes: ¿qué son las ciencias sociales para los periódicos?, ¿qué se comunica de las ciencias sociales en los diarios?, ¿cómo se comunican las ciencias sociales en los periódicos?, ¿cómo construyen los periódicos las



verdades –los hechos sociales- a la luz de las ciencias sociales, cómo justifican las verdades sociales que construyen? Con ello, se conocerá también cuál es la imagen de las ciencias sociales en los periódicos y se podrán vislumbrar, en términos epistemológicos, los rezagos de la divulgación de las ciencias sociales y los tipos de representaciones en las que se expresan.

Finalmente, se pretende que la investigación contribuya a esbozar la forma en que los medios de comunicación (a través de los periódicos) construyen su saber y en ese sentido la forma en que comunican ese saber.

Para la realización de este trabajo se llevará a cabo una investigación hemerográfica y un análisis temático de los dos principales periódicos de circulación nacional. De forma preliminar se tienen contemplados los periódicos La Jornada y El Universal, de acuerdo a los criterios de mayor circulación, cobertura y distinta posición ideológica que declaran. Adicionalmente podrá elegirse un periódico más, dependiendo de la evolución de la investigación.

La metodología consistirá en identificar y examinar en los diarios mencionados, en los apartados en que haga referencia, intencionada o no intencionada, a las ciencias sociales, las formas de abordaje técnicas (con el lenguaje científico propio de cada disciplina) y las formas de abordaje desde la perspectiva de la divulgación (que comunica públicamente el contenido de alguna ciencia en particular a lectores y públicos no especializados), esto desde una perspectiva semiótica (del análisis del lenguaje) y con ello de la representación enunciativa de la ciencia social, observando siempre las tensiones entre *lectura* y *escritura*, entre *doxa* y *episteme*. La temporalidad del trabajo documental se acotará a un mes, previa selección del mes que destaque en venta de periódicos.



2. Justificación

Actualmente, los fundamentos científicos para entender problemas sociales como el desempleo, la inflación, la violencia, la migración, la delincuencia, la corrupción, la pobreza, los problemas políticos y de impartición de la justicia, etcétera, se encuentran en manos de los investigadores sociales y de aquellos que alcanzaron la educación media superior.

Sabemos que el hombre de ciencia busca establecer la relación con un público más amplio que el de sus pares o discípulos, en el afán de cumplir con uno de los objetivos básicos de la ciencia: dar a conocer los resultados y hacer de ella un conocimiento público que no quede restringido a la élite intelectual.

Sin embargo, el interés por la divulgación de las ciencias sociales no ha sido motivo recurrente en investigación ni para científicos sociales ni para divulgadores de la ciencia, por lo que los textos resultan escasos. Por el contrario, la divulgación que han tenido las ciencias naturales ha sido explorada y practicada en mayor medida.

En el caso de los periódicos, es posible encontrar en las secciones dedicadas a la divulgación de la ciencia temas de “actualidad” referentes a la clonación, la nanotecnología, la robótica, la radiación solar, la astronomía, la biotecnología, etcétera. En contraste, los estudios de acontecimientos sociales que nos afectan día a día no son tan comunes. La crisis alimentaria, el incremento de la violencia, las causas del desempleo o el aumento generalizado de precios, son temas poco frecuentes en las secciones de ciencia y bastante frecuentes en las columnas de opinión o en las notas informativas. Es decir, esta *episteme* de los problemas sociales se expresa de manera reductiva y fragmentada en la *doxa*.



La divulgación es capaz de generar comportamientos y conductas en los sujetos receptores ya que opera en el marco de las representaciones sociales. La divulgación de la ciencia se orienta a dar una imagen al público, con respecto a la ciencia, la tecnología y la sociedad, como universos vinculados entre sí, lo que debería incluir una visión desde disciplinas aparentemente desligadas de la labor científica “dura”, como ocurre con las ciencias sociales y humanas.

Se hace por ello necesario conocer cuál es la imagen de ciencia social que tienen los diarios y en qué forma la están comunicando, porque es sobre esta imagen sobre la cual están recreando los fenómenos sociales.

En este sentido, la divulgación de las ciencias sociales nos ayudará a vivir con mayor conciencia del medio en que habitamos, más aún, una comunicación acertada de las ciencias sociales nos permitirá no sólo nutrir nuestro acervo cultural, sino vislumbrar nuevas rutas para la resolución de los problemas cotidianos que derivan de nuestra interacción social, de nuestro sistema cognitivo, de la evolución de nuestras sociedades y también de aquellos procesos organizativos o de enseñanza.

Por otro lado, es justo decir que la escasa divulgación de las ciencias sociales limita sus posibilidades no sólo en términos de los beneficios sociales que pudiera ofrecer, sino también en términos del propio desarrollo de la ciencia social, que a fin de cuentas se traduce en beneficios sociales.

La divulgación de las ciencias sociales es un tema poco estudiado, sin embargo, resulta indispensable motivar a divulgadores y científicos sociales a lograr una mayor apertura y abonar a una imagen pública de la ciencia más amplia.



3. Marco teórico conceptual

- De Certeau, M. *La invención de lo cotidiano. Habitar, cocinar.* Universidad Iberoamericana, México, 1999.
- De Certeau, M. *La invención de lo cotidiano. Artes de hacer.* Universidad Iberoamericana, México, 1999.
- Farr, Robert. “Las representaciones sociales”, en Moscovici, S. (ed.) *Psicología social, II Pensamiento y vida social*, Barcelona, Paidós, 1993.
- Roqueplo, Philippe. *8 tesis sobre significación de la ciencia*, Barcelona. A.Redonde Editor, 1972.
- _____, *El reparto del saber: Historia de la Ciencia y la Epistemología*, Barcelona, Gedisa; Buenos Aires, Celtia, 1983.
- Heller, Agnes. *Sociología de la vida cotidiana*. España. Editorial Península, 1995.
- Gadamer, H.G. *Verdad y método I*, Editorial Sígueme, Salamanca, 1996.
- _____, *Verdad y método II*, Editorial Sígueme, Salamanca, 2000.
- Jodelet, Dense. “La representación social, fenómenos, conceptos, teoría” en Moscovici, S. (ed.) *Psicología social, II Pensamiento y vida social*. Barcelona. Paidós, 1993.
- Moscovici, S.; Hewstone, M. “De la ciencia al sentido común”, en Moscovici, S. (ed.) *Psicología social, II Pensamiento y vida social*. Barcelona. Paidós, 1993.
- Moscovici, S. (ed.) *Psicología social, II Pensamiento y vida social*, Barcelona. Paidós, 1993.
- _____ *El psicoanálisis, su imagen y su público*, Buenos Aires, Hemul, 1961.



- Jara Guerrero, S. *El ocaso de la certeza. Diálogo entre las ciencias y las humanidades*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, 2010.
- Lyotard, F. *La condición postmoderna. Informe sobre el saber*, Planeta, España, 1993.
- Kuhn, Thomas S. *la estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México, 2007.
- Bachelard, Gaston, *La formación del espíritu científico*, Siglo XXI, México, 2007.
- Foucault, M. *La arqueología del saber*, Siglo XXI, México, 2001.
- Tonda Mazón, Juan; Sánchez Mora, Ana María; Chávez Arredondo, Nemesio (Coords.), *Antología de la Divulgación de la Ciencia en México*, México, UNAM-DGDC, 2000.
- López Beltrán, Carlos. “La comunicación de la ciencia, revisitada”, en Estrada, Martínez, *La divulgación de la ciencia: ¿educación, apostolado o...?*, México, UNAM-DGDC, 2003.
- García Ferreiro, Valeria. *Las ciencias sociales en la divulgación*, México, UNAM-DGDC, 2002.
- Rodríguez Sala de Gómezgil, Ma. Luisa; Tovar, Aurora. *El científico como productor y comunicador. El caso de México. Ciencias exactas y ciencias de lo humano*, México, UNAM, 1982
- Sánchez Mora, Ana María. *La divulgación de la ciencia como literatura*, México, UNAM-DGDC, 2000.
- Trabulse Elías. *Historia de la Ciencia en México*, México, CONACYT-FCE, 1994.
- Wallerstein Immanuel, Maurice (Coord.) *Abrir las Ciencias Sociales*, México, UNAM-FCE, 1996.



- _____ . *La historia de las ciencias sociales*, México, UNAM_CEICH, 1997.
- Evaluación para la Divulgación Científica y Tecnológica en México para elaborar una Propuesta de un Plan Nacional para su Desarrollo (Primera Fase, Informe Final), México, CONACYT-SEP-AMMCCYT.
- De Sousa Santos, Boaventura. *Epistemología del sur*, CLACSO-SIGLO XXI, 2009.
- Ibáñez, Jesús. *Del algoritmo al sujeto. Perspectivas de la investigación social*. Siglo XXI, Madrid, 1985.
- Informe Mundial sobre las Ciencias Sociales, 2010, UNESCO-ISSC, 2010. Consultado en <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001883/188333e.pdf>
- *Percepción pública de la ciencia y la tecnología en México*, CONACYT, <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/Informe2007/Percepcion.pdf>

4. Tipo de estudio

La investigación propuesta es de tipo teórico-analítico. Será descriptiva en el momento en que intente sistematizar y crítica en el momento en que adjetive. Será conceptual en el momento en el que intentemos acotar filosóficamente nuestro objeto de estudio y conceptualizar el tipo de interacción social y de conocimiento que genera la divulgación. La investigación se fundamentará en la revisión hemerográfica y bibliográfica.

Para la realización de este trabajo se llevará a cabo una investigación documental y un análisis temático de dos principales periódicos de circulación nacional. De forma preliminar se tienen contemplados los periódicos La Jornada y El Universal, de acuerdo a



los criterios de mayor circulación, mayor cobertura y distinta posición ideológica que declaran. Adicionalmente podrá elegirse un periódico más, dependiendo de la evolución de la investigación.

5. Metodología

La metodología consistirá en identificar y examinar en los diarios mencionados (La Jornada y El Universal), en los apartados que de forma intencionada o no intencionada aborden las ciencias sociales, las formas de abordaje técnicas (con el lenguaje científico propio de cada disciplina) y las formas de abordaje desde la perspectiva de la divulgación (que comunica públicamente el contenido de alguna ciencia en particular a lectores y públicos no especializados), esto desde una perspectiva semiótica (del análisis del lenguaje) y con ello de la representación enunciativa de la ciencia social, manteniendo siempre la dialéctica entre *lectura* y *escritura*, entre *doxa* y *episteme* para interpretar nuestro tema. La temporalidad del trabajo documental se acotará a un mes, previa selección del mes que destaque en venta de periódicos.

6. Hipótesis

De acuerdo a una percepción preliminar del problema a investigar, podemos adelantar que: 1) los periódicos construyen una imagen limitada de las ciencias sociales; 2) el tratamiento periodístico de las ciencias sociales no precisa de una formación social; 3) en lo que respecta a las páginas que se dedican a divulgación de la ciencia, los periódicos se enfocan principalmente en las llamadas ciencias naturales o ciencias duras; 4) los estudios que derivan de las ciencias sociales son frecuentemente abordados periodísticamente por medio de columnas de opinión o a manera de noticia y no mediante



un abordaje serio que haga de la divulgación un instrumento de la *episteme*, es decir, un conocimiento no formal de las ciencias sociales.

Notas:

¹ Cifras consultadas en: *Agenda Estadística 2007*, UNAM, <http://www.stcp.unam.mx/agenda/2007>. *Percepción pública de la ciencia y la tecnología en México*, CONACYT, <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/Estadisticas3/Informe2007/Percepcion.pdf>. *Estadísticas de la educación superior*, ANUIES, http://www.anuies.mx/servicios/e_educacion/index2.php

² <http://www.eluniversal.com.mx/notas/691871.html>. Consultada el día 1 de julio del 2010.

³ El cambio tecnológico que han tenido los diarios, básicamente por su adopción de la Internet como medio para su distribución electrónica, ha disminuido hasta en 40 por ciento la venta de impresos en los últimos dos años, afirmó Raúl Ramos Rivadeneira, secretario general de la Unión de Expendedores y Voceadores de los Periódicos de México. La Asociación Mundial de Periódicos, nos brinda datos de la tendencia mundial al respecto: el consumo de diarios en Internet aumentó un 8.71% en 2005, y un 200% en los últimos cinco años; además el número de sitios web periodísticos se incrementó en un 20% el pasado año.

⁴ Con sede en París, la WAN es la organización mundial de la industria de la prensa y representa a 18 mil periódicos; incluye entre sus miembros a 72 asociaciones nacionales de periódicos, ejecutivos periodísticos individuales en 102 países, 11 agencias de prensa y nueve grupos de prensa regionales e internacionales.



Resultados de la 8ª. Olimpiada Estatal de Informática

Karina Mariela Figueroa Mora, karina@fismat.umich.mx

Arturo López Pineda, arturolp@gmail.com

Palabras claves: Olimpiada, informática, modelo de comunicación, divulgación.

Resumen

Las olimpiadas de conocimiento son un concurso dirigido a niños y jóvenes para promover el interés por la ciencia, y generalmente se realizan cada año. En particular, el caso que presentamos es el impulso que se le dio a la Olimpiada estatal de Informática, la difusión de la computación como ciencia, y la metodología empleada que garantizará jóvenes dedicados a esta ciencia.

La Olimpiada Mexicana de Informática (OMI) tiene como objetivo potenciar el aprendizaje de la informática y cada año es la antesala para la olimpiada Internacional de Informática (International Olympic Informatic). Para asistir a la OMI es necesario que en cada estado haya un examen de selección y una preparación a los jóvenes por profesores capacitados.

Durante el 2010 conjuntamos un equipo de trabajo para llevar a cabo la 8ª olimpiada a nivel estatal. En este reporte de investigación presentamos los resultados obtenidos durante toda la preparación de este evento, la metodología aplicada y las conclusiones del área de informática a nivel estatal que pudimos obtener, además del alto impacto que



obtuvimos en los jóvenes, y en la promoción de la ciencia de la computación. Además en este artículo mostraremos como estudiamos una estrategia para facilitar la planeación estructurada de la olimpiada de informática, donde establecimos las condiciones para medir el avance de esta olimpiada anualmente.

Introducción

Las olimpiadas de conocimiento realizadas cada año son un concurso dirigido a niños y jóvenes, el principal objetivo de estas olimpiadas son impulsar el interés por la ciencia. En particular, el caso que presentamos es el de la Olimpiada Mexicana de Informática, la cual esta orientada a jóvenes de secundaria y preparatoria y que no había sido altamente impulsada en el estado. Esta olimpiada es muy importante porque los estudiantes logran entender que la computación no es la paquetería, que hay problemas abiertos muy interesantes por resolver y no solo en México, en todo el mundo. Eventos de este tipo logran promocionar la ciencia y por supuesto que incide en el estado de manera directa, puesto que los jóvenes son los futuros desarrolladores de tecnología, los futuros investigadores y promotores de la ciencia.

La Olimpiada Mexicana de Informática (OMI) tiene como objetivo potenciar el aprendizaje de la informática y cada año es la antesala para la olimpiada Internacional de Informática (International Olympic Informatic). Para asistir a la OMI es necesario que en cada estado haya un examen de selección y una preparación a los jóvenes por profesores capacitados.



Durante el 2010 conjuntamos un equipo de trabajo para aplicar el examen de selección a nivel estatal. En este reporte de investigación presentamos los resultados obtenidos durante toda la preparación de este evento, la metodología aplicada, la difusión e interés en varias escuelas, y establecimos parámetros que nos permitirán medir la importancia de esta metodología.

Antecedentes

La Olimpiada de Informática en el estado de Michoacán se inicia en el año de 2004 con una participación modesta y el firme propósito de lograr medallas para el estado, promovida en su momento por el Instituto Tecnológico de Morelia (ITM), institución de carácter regional que logró la elaboración tanto de la olimpiada estatal, como de la etapa nacional.

Durante los siguientes 5 años, la Olimpiada estatal en Michoacán fue promovida por el subsistema de Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán (CECYTEM), dependiente del Gobierno del Estado de Michoacán, a través de una comisión directa a uno de sus profesores. Durante este periodo, la olimpiada estatal no estableció una metodología para su ejecución, ni tampoco llevó a cabo un análisis del estado de avance en materia de computación en el estado. Adicionalmente, la difusión entre los jóvenes de preparatoria se vio muy limitada y ello relegó la participación de los jóvenes del estado a casi únicamente aquellos pertenecientes a dicho subsistema. Los resultados en medallas obtenidas a nivel nacional, objetivo principal de los primeros años



de vida de la olimpiada fueron:

- 2005, 2 medallas de bronce
- 2006, 1 medalla de plata, 1 medalla de bronce
- 2007, 1 medalla de oro, 1 de plata y 1 de bronce
- 2008 y 2009 no se tiene registro
- 2010, 3 medallas de bronce

A partir de la conformación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECyT), se dio especial importancia a las olimpiadas de la ciencia, logrando incorporar un programa de estímulos a los alumnos ganadores en las olimpiadas nacionales.

4

En el 2010, se invitó al Tecnológico de Monterrey a organizar la 8a Olimpiada Estatal de informática. Es ahí donde nació la idea de formar un grupo de profesores de las universidades a participar activamente en la Olimpiada. A principios del 2010 se formó el grupo de trabajo que llevó acabo la Olimpiada. Este grupo esta formado por profesores de distintas universidades del estado.

Metodología

En esta sección mostraremos como estudiamos una estrategia para facilitar la planeación estructurada de la olimpiada de informática de manera que el impacto en el estado sea alto y podamos lograr la participación de la mayor parte de los jóvenes en el evento. Además poder establecer las condiciones para saber el estado actual de Michoacán en el tema de informática, esto con la finalidad de cada año tener las mismas condiciones y



establecer parámetros de medición. Un resultado paralelo a este evento es promover la ciencia de la computación entre los jóvenes y que puedan conocer los retos que se tienen en el área. La estrategia planteada fue:

1. Establecer una misión y visión de la olimpiada de informática a nivel estado, conjuntando distintos enfoques institucionales y que, al mismo tiempo, respondieran a las necesidades de desarrollo del estado de Michoacán.
2. Involucrar a una mayor comunidad de instituciones que participen para llevar a cabo la visión de la olimpiada en acciones concretas. En este punto se determinó incluir tanto instituciones de educación superior públicas como privadas.
3. Creación de un marco de trabajo estructurado para llevar a cabo la olimpiada en 5 pasos:
 1. Difusión del evento
 2. Pre-selección de jóvenes para la competencia estatal
 3. Entrenamiento de los jóvenes antes de la competencia estatal
 4. Examen y selección estatal.
 5. Acondicionamiento final a los jóvenes, con miras de preparación para la competencia nacional.

Además se creó un portal de internet para mantener la información e historia de la



olimpiada en el estado, la página puede verse en <http://fismat.umich.mx/omimichoacan>, y finalmente, entre todos los participantes tener una retroalimentación de todo el proceso para poder repetirlo de manera sostenida y confiable.

Desarrollo

Básicamente los pasos anteriores fueron cubiertos de noviembre 2009 hasta junio del 2010

1. En noviembre se hizo la integración del equipo de trabajo, se discutieron ideas, espacios, tiempos.
2. Durante el mes de diciembre se contactaron a varias escuelas para aplicar el examen de preselección. En este punto pudimos notar que el examen de preselección era sólo basado en matemáticas y no se evaluaban otras habilidades importantes para la resolución de problemas con una computadora como la lógica.
3. En los meses de enero y febrero, nos concentramos en realizar manuales, describir los tipos de ejercicios, la metodología para enseñar las bases de la programación. En particular durante los entrenamientos se mostraron los conceptos de programación con ayuda de un robot ficticio [Pattis, 1981]. La programación de Karel es de alto nivel y sencilla para aprender rápidamente.
4. Finalmente, en el mes de marzo se llevo acabo el examen estatal de informática en las instalaciones del Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey campus Morelia. Los ejercicios aplicados en el examen fueron discutidos por el grupo de profesores de la comisión. El concurso se llevo acabo de manera simultánea entre todos los estudiantes utilizando un software desarrollado por la ACM para



concursos de este tipo, PC2 [ACM-PC2], además se automatizo casi todo el proceso.

Resultados

Los resultados que obtuvimos de este evento fueron asombrosamente interesantes y rebasaron nuestras expectativas.

1. Conseguimos la participación de varias instituciones educativas importantes y que ofrecen la carrera de sistemas computacionales (o computación como área de especialidad).
2. Durante el examen estatal participaron cerca de 500 estudiantes de todo el estado.
3. Se seleccionaron a los 15 mejores estudiantes del examen estatal.
4. Se consiguió integrar a la comunidad de profesores de computación de nivel media superior. Para reforzar esta parte se diseño un encuentro de profesores de computación de nivel medio superior que cada año se llevará acabo. La idea es motivar a los profesores a mejorar sus técnicas de enseñanza de esta área [EPC-2010, EPC-2011], además los profesores están muy interesados en tener herramientas con las que puedan ayudar a sus estudiantes.
5. Algo muy importante que pudimos conseguir fue la difusión de los programas de estudio en las diferentes universidades en el estado. Cada institución tiene un perfil muy característico y es importante para los estudiante conocer las diferentes opciones con que se cuenta en el estado.
6. A través de esta organización pudimos hacer un consenso de cual es el nivel de computación en el estado, empezando por los profesores de nivel media superior.



Con tristeza pudimos darnos cuenta que el área de computación no es un área a la que se le de un peso importante en las instituciones, sin embargo, la olimpiada de informática año con año comenzará a establecer referencias en este nivel educativo.

Conclusiones

La organización de este evento nos permitió hacer un análisis del estado de la computación y su enseñanza en el estado. Entre los resultados mas importantes que conseguimos fueron difundir los programas de estudio de las universidades, hacer un análisis de la educación en el área de la computación a nivel estatal, establecer una comunidad con los profesores del área, establecer la metodología para realizar la olimpiada de informática en el estado, promocionar la computación como ciencia, interesar a los estudiantes por resolver problemas abiertos de la computación y sobre todo, el interés y gusto por la ciencia.

8

Referencias

- [Pattis, 1981] Pattis R., 1981. Karel the Robot: A Gentle Introduction to the Art of Programming with Pascal, John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 0471597252.
- [ACM-PC2] PC2 es un programa de software libre que permite el Control de concursos de programación, <http://www.ecs.csus.edu/pc2/>.



[EPC-2010] Resultados del 1er. Encuentro de profesores de computación de nivel medio superior en el estado. K. Figueroa and C. Rivera, 2010, XI Encuentro Universitario de Actualización docente, Centro de didáctica, UMSNH

[EPC-2011] Experiencias obtenidas del 2o. Encuentro de profesores de computación de nivel medio superior en el estado de Michoacán. K. Figueroa and C. Rivera, 2011, XI Encuentro Universitario de Actualización docente, Centro de didáctica, UMSNH



El Reino del Suricato: divulgación científica y entretenimiento televisivo

Karina Mejía Fuentes y Rodrigo Romero Meza

Palabras clave: divulgación, naturaleza, televisión, entretenimiento, documental

Resumen

Al divulgar la ciencia por televisión se llega a más personas que por ningún otro medio. Los documentales televisivos sobre la vida animal divulgan la naturaleza y permiten al público formar opiniones y participar en decisiones políticas relacionadas con la naturaleza.

¿Qué requisitos debe cumplir un documental televisivo sobre la naturaleza para ser exitoso? ¿Cómo crear un producto audiovisual de divulgación que sea interesante, científicamente correcto y al mismo tiempo lo suficientemente entretenido y novedoso como para ser exitoso al transmitirse por televisión?

A partir de una revisión de la historia del documental de divulgación, desde los inicios del cine científico, pasando por las escuelas europea y estadounidense y el surgimiento de grandes productores de documentales para televisión como la BBC, David Attenborough, Jacques-Yves Cousteau, Walt Disney y otros, se pueden distinguir distintas tendencias y modalidades en la producción de estos documentales (recursos de producción; presencia o no de seres humanos; enfoque antropocéntrico, naturalista, de entretenimiento, etc.).

Actualmente desarrollamos una investigación sobre el programa *El Reino del Suricato* (*Meerkat Manor*) del canal Animal Planet, pues su estilo resulta innovador, al mezclar el formato tradicional de documental con la narración dramática en forma de serie de ficción, además del *reality show*, para dar como resultado un formato novedoso llamado *docu-*



soap. Nuestra investigación busca identificar cómo y en qué medida el programa cumple con los requisitos de divulgar la ciencia y al mismo tiempo cómo logra entretener de acuerdo a la narrativa televisiva.

El Reino del Suricato: divulgación científica y entretenimiento televisivo

La presente investigación surge a partir de la realización de un documental que expone la problemática del lobo mexicano como especie en peligro de extinción¹. Fue en ese momento que nos cuestionamos, ¿cómo crear un producto audiovisual de divulgación que sea interesante, científicamente correcto y al mismo tiempo lo suficientemente entretenido y novedoso como para ser exitoso al transmitirse por televisión?

2

El científico Roger Silverstone² considera que la mayor parte del conocimiento que tenemos sobre temas científicos lo obtenemos de la televisión y de otros medios de comunicación de masas. Divulgar la ciencia a través de la televisión tiene dos grandes ventajas: la primera es que es el medio que tiene mayor presencia en los hogares del mundo, por lo que llega a una mayor cantidad de personas; y en segundo lugar, debido a la naturaleza de este medio, la forma de presentar la ciencia es más dinámica y amena. Por ello, la televisión es un medio que influye de manera importante en el público con respecto a su conocimiento sobre temas científicos.

Un tipo de programas de ciencia que tienen gran presencia dentro de la televisión son los documentales que divulgan la vida animal y la naturaleza. El periodista Bienvenido León³



asegura que aproximadamente un 30% de los documentales que se emiten por televisión en todo el mundo tratan sobre ciencia y naturaleza; la naturaleza es uno de los temas estrella en televisión. Este tipo de documentales se encuentran presentes principalmente dentro de los canales especializados transmitidos a través de televisión de paga (cable o satélite), entre los principales se encuentran los canales estadounidenses National Geographic y Animal Planet, de Discovery Channel.

La importancia de los documentales televisivos sobre la vida animal es que divulgan el conocimiento de la naturaleza, y así promueven la cultura científica a través de una apreciación y comprensión pública de la ciencia, y permiten al público formar opiniones para participar en decisiones políticas y sociales relacionadas con la naturaleza.

3

Desde el punto de vista de la divulgación científica, existe un debate sobre qué tanto los programas de divulgación deben privilegiar el rigor científico en la información, corriendo el riesgo de alejar al público; y por otro lado qué tanto deben adoptar un enfoque entretenido pudiendo malinformar. El divulgador científico Martín Bonfil (2007)⁴ plantea que la divulgación es una actividad comunicativa que recrea el conocimiento científico contextualizándolo histórica, social y culturalmente; asimismo establece que este conocimiento científico debe ser principalmente *interesante* para captar la atención del público, *fiel* a la información científica y *accesible* para que sea comprendido por el público general. Bonfil establece que el producto de divulgación, para promover la cultura científica debe lograr algunos de los siguientes tres objetivos: una apreciación de la ciencia, una comprensión de la ciencia, o fomentar la responsabilidad por sus efectos en la sociedad.



Por otro lado, desde el punto de vista de la comunicación, el investigador Omar Rincón (2006)⁵ explica que una historia es exitosa cuando logra tener un efecto emocional en el receptor. La televisión tiene como principal característica provocar en el público emociones y sentimientos debido a que se comunica a través de narrativas y de conflictos presentados a través de estructuras dramáticas: drama, melodrama, tragedia, comedia, suspenso, etc. Por esta razón la reflexión y la argumentación quedan en un segundo plano en este medio. La televisión busca sorprender al espectador, y se encuentra inmersa en una mezcla continua que da como resultado una hibridación de formatos, por ello en la actualidad se puede apreciar desde el clásico documental de naturaleza hasta *reality shows* de animales. Las historias dentro de los documentales de naturaleza sirven de hilo narrativo, para orientar al espectador y facilitar que entienda lo que se le está contando. Bienvenido León (1999)⁶ plantea que en los documentales de naturaleza el conflicto es la lucha de los seres vivos por sobrevivir; León hace una clasificación de tres tipos de conflicto que se encuentran en la naturaleza: individuo que se enfrenta a un medio hostil, individuo contra su depredador, e individuo que se enfrenta a otro de su misma especie.

4

Para entender la evolución de los documentales de divulgación de la vida animal, hay que remontarse a sus inicios, que fueron los comienzos del cine científico, cuando se filmaba animales para captar su movimiento con el fin de estudiarlo. Con el tiempo se empezó a realizar los documentales sobre vida animal, y en este campo se destacan dos grandes escuelas: la europea y la norteamericana. Con respecto a Europa los documentales de naturaleza que se realizaron en cine eran utilizados como herramienta científica para



estudiar la taxonomía, el comportamiento de los animales, y con fines conservacionistas. A partir de 1950 la BBC de Londres comienza a crear y transmitir documentales de naturaleza para televisión, y en 1953 se emitió la primera serie sobre naturaleza. Un importante realizador de esta televisora es el inglés David Attenborough, quien en su primera serie, *Zooquest*, mostró la vida salvaje de los animales. Su trabajo es considerado una gran aportación para la conservación de la vida animal. Otro de los divulgadores de primera importancia es el francés Jacques-Yves Cousteau, quien produjo más de 70 documentales para televisión, algunos de los cuales ganaron premios.

En lo que respecta a la escuela norteamericana, el documental de naturaleza se desarrolló de diferente manera, buscando principalmente lo espectacular y el dramatismo. Walt Disney fue un importante productor de este tipo de documentales algunas de sus producciones fueron éxitos en taquilla e incluso ganaron el Óscar. La producción de estas películas era similar a las películas de ficción de Hollywood, donde se ensayaban las tomas y se filmaba con varias cámaras a la vez; el principal objetivo de esta películas era el entretenimiento. Sin embargo con lo que respecta a televisión, en 1963 se estrenó la exitosa serie *Reino Salvaje*, con Marlin Perkins como presentador, quien daba su punto de vista científico.

De acuerdo al documentalista Fabricio Feduchy (2010)⁸ se pueden distinguir tres vertientes de documentales de naturaleza, los cuales están presentes tanto en la BBC, como en Discovery Channel y National Geographic. El primer tipo son los documentales denominados *blue chip*, que se basan en una gran idea, tienen grandes presupuestos, se les invierte mucho tiempo y utilizan los avances tecnológicos del momento, normalmente



son de Historia Natural, son historias de grandes animales como leones, chitas, tiburón blanco, etc. El segundo tipo son los documentales que no incluyen a los seres humanos, ni nada que tenga que ver con ellos, dando la impresión de que la naturaleza está sola allá fuera. El tercer tipo son los documentales los que sí incluyen a los seres humanos dentro del documental; entre ellos se encuentran lo que incluyen a científicos, conductores de televisión, presentadores, etc.

Actualmente, como parte de una tesis de licenciatura en comunicación audiovisual, desarrollamos una investigación sobre el programa *El Reino del Suricato* (Meerkat Manor, Romero y Mejía, 2008)ⁱ transmitido por el canal *Animal Planet* y ganador de la medalla de Oro, en la categoría Nature & Wildlife del New York Film Festival 2006. *El Reino del Suricato* surgió a partir de un trabajo de investigación de la Universidad de Cambridge llamado *Kalahari Meerkat Project*, el cual tiene como principal objetivo estudiar la evolución y el comportamiento de cooperación en los suricatos.

Se eligió el análisis de este programa debido a que su estilo resulta innovador, al mezclar el formato tradicional de documental con la narración dramática en forma de serie de ficción, dando como resultado un formato novedoso subgénero del *reality show*, llamado *docu-soap*. Este tipo de formato se caracteriza por pretender retratar la realidad tal como es; se busca que la cámara sea invisible, pero todo lo ve, lo más importante es lograr que los participantes actúen con naturalidad, como si la cámara no estuviera presente y la clave está en centrarse en ciertos personajes protagonistas para crear una narración. Otra de las características del programa *El Reino del Suricato* es la utilización de un cierto nivel de antropomorfismo, una técnica narrativa para personificar a los animales,



adjudicándoles cualidades humanas; así como la utilización de personajes que pueden identificarse como buenos y malos.

¿Es *El Reino del Suricato* un producto de divulgación interesante, científicamente correcto y al mismo tiempo entretenido y novedoso? Nuestra investigación busca identificar cómo y en qué medida el programa cumple con los requisitos de divulgar la ciencia y al mismo tiempo cómo logra entretener de acuerdo a la narrativa televisiva.

7

¹ Romero Meza y Mejía Karina. (2008). *El exilio del lobo*, [en línea]. México DF. Recuperado el 3 de julio de 2011 de <http://www.youtube.com/watch?v=slwqTZzz5WA>

² Silverstone Roger. (1984). Narrative strategies in television science—a case study, [en línea]. Media, Culture & Society October. Recuperado el 10 de noviembre de 2010 de <http://mcs.sagepub.com/content/6/4/377.extract>

³ León Bienvenido. (2010). Entrevista realizada 15 de enero.

⁴ Bonfil Olivera Martín. (2003). La tensión esencial. *El Muégano Divulgador*, mayo/junio.

Bonfil Olivera Martín (2007). Divulgar: ¿ciencia o cultura científica? , *El Muégano Divulgador*, número 38.

Bonfil Olivera Martín (2005). Tres metas para la divulgación, *El Muégano Divulgador*, número 26.

Bonfil Olivera Martín (s/f). Curso-Taller Periodismo Científico”, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM y Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica. Recuperado 2 de enero de 2011 de <http://www.slideshare.net/mbonfil/periodismo-cientifico-presentation-678050>

⁵ Rincón Omar. (2006). *Narrativas mediáticas, O cómo se encuentra la sociedad del entretenimiento*. Barcelona. Ed. Gedisa.

⁶ León, Bienvenido (1999), *El documental de divulgación científica*. Barcelona. Ediciones Paidós Ibérica. págs 100-112

⁸ Feduchy, Fabricio (2010). Entrevista realizada 10 de septiembre.



⁹ Finalista, Animal Behaviour Award, Jackson Hole Wildlife Film Festival 2005, Finalista, Animal Behaviour Award – Wildscreen 2006, Finalista, Innovation Award – Wildscreen 2006, Finalista, Popular Broadcast Programme Award – Wildscreen 2006, Finalista, Primetime EMMY for Outstanding Cinematography 2007, Finalista, Primetime EMMY for Outstanding Achievement in Editing 2007.



DEL NORTE AL SUR: DIVULGANDO LA CIENCIA EN LAS REDES SOCIALES.

Katía Herrera Xicoténcatl

katecy23@hotmail.com, kherrera@ccytet.gob.mx

Norte: Son las 12:16 pm, a Nelly Calderon de la Barca quién radica en Ensenada, Baja California le publican el siguiente post en su muro de Facebook: “Gracias por aceptarnos en tus amigos de Facebook. CAPTA es una institución de reciente creación que busca dar atención a personas con problemas de adicciones con intervenciones desarrolladas por investigadores mexicanos para población mexicana y que han sido validados”. Además le proporcionan su dirección y teléfono.

Sur: A las 4 de la tarde, en la Calurosa Villahermosa en Tabasco, leo el mensaje que le publicaron a mi amiga Nelly, que se me hace por demás interesante y que a su vez, me ayuda en una tarea. Recientemente el periodista cultural Carlos Coronel Solís me pidió lo contactará con un centro de investigación que atienda a personas con problemas de adicción. Carlos Coronel está iniciando un programa de radio vía internet: “Algo más que café”. De inmediato me comunicó con Carlos y le platico sobre CAPTA, lo cual le interesa por lo que de inmediato le paso los datos para que haga el enlace.

Del Norte al Sur: “divulgando la ciencia en las redes sociales”. Nelly Calderón de la Barca, como experta comunicadora que es, no solo disfruta su paso por el navegar de la red creada por Mark Zuckerberg, sino sabe que cada post colocado generará un impacto en cualquier parte del mundo y esa información generada cerca del Mar de Cortes en ese



bello lugar donde nació la Margarita llega hasta el sur de la República Mexicana a un caluroso Edén llamado: Tabasco.

Sur: Oficina de Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco: un ruido extraño me interrumpe en las labores cotidianas, es el sonido de mi "PIN" de Blackberry (El chat interno entre usuarios que poseen esta marca de teléfono) Se comunica conmigo Brenda Rodríguez, reportera del Suplemento: Tecnociencia de Diario Presente. La periodista me pide que la contacte con un oceanólogo, para que le hable sobre los efectos de la contaminación por botellas de plástico en el mar. En Tabasco no abundan los oceanólogos, de hecho sólo hay una: que es secretaria de estado, que por su jerarquía no está disponible con la premisa que la requiere Brenda.

2

En Ensenada, Baja California abundan los oceanologos, por lo cual a través de Facebook me pongo en contacto con Nelly Calderón de la Barca, quién como respuesta me proporciona los nombres de algunos de sus contactos en esa red social y un link de un directorio de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) en el que podemos encontrar un listado de profesionales adscritos al Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Por lo que Brenda se pone en contacto con un especialista de la UABC, cuya entrevista se incluye en el suplemento Tecnociencia de Diario Presente.

En el pasado se destacó las bondades de "inmediatez" de la radio, misma cualidad que comparte con las redes sociales y que en la actualidad es explotada por diversos divulgadores y comunicadores científicos.

Hoy en día, la importancia de "estar" en las redes sociales es tanta que el Presidente de México, Felipe Calderón obligó a sus secretarios a crear cuentas en Facebook y Twitter.



Incluso en mayo de 2011, después de haberse negado por muchas ocasiones, el Gobierno de Tabasco ingreso al mundo del tweekt, con la cuenta @gobtabasco, la cual no es manejada precisamente por el mandatario estatal Andrés Granier Melo pero representa la versión oficial de los hechos que ocurren en esa latitud.

Con la finalidad de divulgar la ciencia a través de las redes sociales: diversas instituciones, organismos, asociaciones y medios de comunicación han creado sus cuentas. Muy Interesante, Tendencias21, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Foro Consultivo, ¿Cómo ves? , Universidad Nacional Autónoma de México, Museo Universum y Revista Investigación y Desarrollo son solo algunos ejemplos.

En Tabasco: la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, el Instituto Tecnológico de Villahermosa, la Universidad Politécnica del Golfo de México y el Museo Interactivo Papagayo entre muchos otros se han dado de alta en Facebook y twitter.

Aproximadamente a mediados del 2010, y con el visto bueno de nuestro director en aquel entonces, el Biólogo Miguel Chávez Lomelí, se autorizó la creación de la cuenta de Facebook nuestra institución, que se ha llegado a extender de manera importante, y tiene un acceso desde nuestra página oficial www.ccytet.gob.mx.

Esta estrategia inició como una actividad no formal para las administradoras: la Maestra Norma Lucía Reyes Zapata y una servidora, pero que a raíz de esta experiencia nos ha llevado a comprender que las redes sociales son un excelente vehículo para compartir la ciencia y la tecnología, y un camino adecuado en pos de su popularización y por supuesto una gran ayuda para la divulgación. (Incluso esta actividad no formal, es ahora tomada en cuenta para el Programa Operativo Anual).



De ese inició a la fecha, la página de Facebook del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco cuenta con 758 seguidores, en su mayoría estudiantes, profesores, investigadores, ecologistas, periodistas y público en general.

690 usuarios son de México, 16 de Canadá, 14 de Estados Unidos, 4 de España, 4 de Perú, 3 de Argentina, 2 de Reino Unido, 1 de Ecuador, 1 de Colombia, 1 de Marruecos, 1 de Italia, 1 de Turquía y 1 de Chile

Las ciudades de las que más frecuentemente nos visitan son Distrito Federal, Villahermosa y Monterrey. Tenemos visitantes que hablan Español en su mayoría, Inglés Americano, Inglés Británico, Francés, Árabe, Italiano y Portugués.

El 43% de “los amigos de Facebook” son del sexo femenino y un 53% del sexo masculino. Indudablemente el “grueso” de la población que nos visita oscila entre los 25 y 34 años, un 17% de los visitantes son mujeres y un 18% hombres.

Mujeres de 13 a 17 años nos visitan un 2.1%, de 18 a 24 un 12%, de 25 a 34 un 17%, de 35 a 44 un 9.7%, de 45 a 54 un 2.8% y de más de 55 años sólo un 0.40%.

En tanto, somos visitados por hombres de 13 a 17 años por un 1.6%, de 18 a 24 por un 9.8%, de 25 a 34 un 18.5%, de 35 a 44 un 14%, de 45 a 54 un 5.7% y de más de 55 un 4%.

En la cuenta de Facebook del CCYTET, realizamos publicaciones importantes para nuestros usuarios: estudiantes y profesores investigadores, como aviso de convocatorias, plazos, o noticias como la realización del Verano de la Investigación Científica tanto de la Academia Mexicana de Ciencias como de la Universidad de Guanajuato.



Se ha convertido en un importante enlace para el Noticiero de la Ciencia que se publica de forma semanal en la página oficial del consejo, aprovechando la herramienta de “notas”, en las que se redacta el artículo y tiene la opción para publicar la foto de la nota informativa alusiva al tema de la semana. Vale la pena resaltar que con esta estrategia hemos tenido muy buenos resultados, puesto que por lo general la nota publicada despierta interés entre el público sobre las investigaciones que están realizando los investigadores tabasqueños, pero sobre todo entre los periodistas que cubren la fuente. Cuando leen la nota, y se interesan por contactar al investigador, se comunican con el área de Imagen Institucional y Estrategias de Comunicación para fungir como enlace. El resultado es que las notas publicadas luego con otra óptica puedan ser vistas en televisionas importantes como Telemundo o Tv Azteca o en periódicos como El Herald de Tabasco, perteneciente a la Organización Editorial Mexicana (OEM), que a su vez comparte la información con los demás periódicos pertenecientes a su cadena. También son retomadas por reporteros de los semanarios El Independiente, La Chispa y Jaguar, de circulación estatal, así como por los periódicos: Presente, Novedades de Tabasco y Tabasco Hoy.

Esta herramienta fue de gran importancia para la difusión del Primer Festival Regional de Teatro de Divulgación Científica. (Además de apoyarnos de una estrategia multimedia) pues se creó un evento para dar a conocer las actividades durante los 7 días que duró, del 4 al 10 de julio, con sede en el Teatro Esperanza Iris de la Ciudad de Villahermosa. Cada día se anunciaban las obras, el estado al que pertenecían, además de crear álbumes de las obras, lo que provocaba que muchos de los usuarios se interesaran en acudir a esta actividad que conjuntó lo científico con lo cultural.



El compartir enlaces, ya sea de publicaciones en medios de comunicación sobre los eventos o sobre la publicación de notas relacionadas con el periodismo científico también ha sido del agrado de los lectores.

Algunas de las publicaciones que han sido vistas más veces en el último mes son; fotos de la obra de teatro: Edison, el sonido y la luz con 793 impresiones, 750 para una invitación para la obra del 7 de julio, con 643, una invitación para el 6 de julio para ver Edison, el sonido y la luz, el enlace sobre: “La ciencia a escena” publicado por el Tabasco Hoy alcanzó más de 500 impresiones. Un álbum de fotografías referente a la Semana Nacional de la Ciencia registra unas 834 visitas, mientras que la nota titulada: “Logran Reproducir el Pejelagarto en Cautiverio y Exportan la Técnica” alcanzó 523 impresiones y un comentario.

6

En una encuesta realizada a los usuarios de la cuenta de Facebook del CCYTET y al preguntarles ¿Cuál de las siguientes opciones de esta cuenta de te gusta más? En primer lugar eligieron: notas informativas sobre investigaciones de científicos tabasqueños, en segundo lugar: fotografías y en tercer lugar: enlaces.

El utilizar esta cuenta de Facebook no sustituye en nada la página oficial del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, pero representa una oportunidad de acercarnos a sectores como adolescentes y jóvenes que inmersos en este mundo de la tecnología dicen no querer estar cerca de la ciencia, cuando la misma computadora y el internet surgieron en base a investigaciones y metodologías.



Hay que aprovechar esta herramienta para divulgar en la era de las redes sociales, desde el Facebook, hasta el twitter, pasando por Google +, sin olvidarse de la premisa fundamental de comunicar con responsabilidad.

¿Para qué nos sirve una cuenta de divulgación en redes sociales?

- Para crear un acercamiento entre el conocimiento científico y la población
- Para dar a conocer investigaciones recientes que impactan a la sociedad
- Para conocer la opinión de los usuarios a los que estamos llegando
- Ser un vínculo con científicos
- Ampliar la red de profesionales, usuarios e interesados en ciencia y tecnología
- Acercarnos a jóvenes que piensan que la ciencia no es necesaria.



Políticas editoriales que contribuyen a la generación de una producción científica de alta calidad y con impacto social. Caso Universidad Antonio Nariño en Bogotá, Colombia.

Lorena Ruiz Serna

El modo de funcionamiento de una editorial universitaria está íntimamente ligado al tipo de estructura que la conforma. Esta estructura—que se expresa en la forma en que se organiza esta editorial y en el estilo con que establece sus condiciones de operabilidad y autonomía respecto del poder institucional—, puede determinar todo su funcionamiento interno y su respuesta visible: los libros que edita, su catálogo, y los dispositivos implicados para poner los libros a disposición de sus lectores. En el mismo sentido, posiblemente condicione las oportunidades que tiene de cumplir con los objetivos que se haya trazado con mayor o menor independencia de la casa de estudios a la que pertenece. Es lo que el *Manual de organización editorial* de la Unesco denomina «diseño de la estructura organizativa en función de las políticas y metas».¹

Una respuesta inmediata acerca de cómo se estructuran las editoriales universitarias

permitiría clasificarlas entre aquellas que están organizadas como una empresa con

¹ Unesco Book House Training Centre, Manual de organización editorial, coedición de Cerlalc y la Fundación Germán Sánchez Ruipérez, Bogotá, Madrid, 1 992.



áreas específicas y división de tareas entre sus miembros y aquellas en las que, generalmente por contar con un plantel muy reducido, las dos o tres personas que lo integran realizan indistintamente todo el trabajo.

También se las podría clasificar entre aquellas que dependen directamente del rectorado o del vicerrectorado y las otras, las que dependen de la secretaría de Asuntos Académicos o de Extensión Universitaria.

Otro modo de dar cuenta de las distintas estructuras es clasificarlas entre las que cuentan

con comité editorial propio y aquellas cuya dirección sólo se guía por el referato externo. Podría proseguirse el cotejo con el análisis de la cantidad de empleados, la dotación de

personal y su capacitación específica ya que son datos significativos para comprender

de qué modo se estructura una editorial universitaria.

Por último, el organigrama, la cantidad de niveles que conforman la estructura y el camino

que realizan las órdenes y los procedimientos —y todavía más—, la trascendencia de esas órdenes son elementos valiosos para realizar una tipología de las estructuras editoriales.

Según Sagastizabal, llegar a una tipificación de las editoriales universitarias resulta difícil dada la gran diversidad y asimetría, muchas de sus particularidades



son, probablemente, las propias del ámbito académico al que se vinculan las editoriales, o sea de la propia dinámica de las universidades; otras, en cambio, responden a la especificidad del quehacer editorial; las restantes son condiciones comunes a las empresas de cultura de América latina y el Caribe.

Esto nos hace pensar y meditar como una editorial universitaria debe establecer políticas claras que contribuyan a dar visibilidad a sus productos.

La editorial de la Universidad Antonio Nariño viene trabajando desde hace tres años en establecer políticas que contribuyan a la visibilidad de resultados de investigación, con este fin ha estudiado varios modelos ya existentes en otras universidades privadas y ha establecido varias estrategias que incluyen:

3

- Ser una oficina ligada a la Vicerrectoría de Ciencia, Tecnología y Sociedad.
- Centralizar toda la producción editorial en ella.
- Organizar sus colecciones por áreas de conocimiento para lograr trabajos interdisciplinarios.
- Sus revistas científicas tienen un nicho específico que contribuye a la incorporación de artículos resultados de investigación de diferentes disciplinas.
- Participar en redes de editores nacionales e internacionales.
- Los libros resultados de investigación son transformados con el investigador en textos o proyectos que generen mayor impacto social.



- Cualquier producto editorial tiene comité editorial y conlleva evaluación por pares.
- Se trabaja con investigadores en buscar estrategias para que sus grupos de investigación tengan productos de alta calidad.
- La editorial responde a la función de dar a conocer a los medios masivos de comunicación los resultados de investigación.
- Establece un programa de capacitación para los investigadores sobre el quehacer de la investigación.
- Finalmente, la editorial cumple una función de vigilancia y auditoría de los productos de resultados de proyectos de investigación.

4

Gracias a ello la Universidad y específicamente la Vicerrectoría de Ciencia, tecnología e Innovación ha declarado su visión al 2013 ubicar a la UAN entre las diez primeras universidades privadas de Colombia.

Bibliografía

De Sagastizábal, Leandro; Rama, Claudio; Uribe, Richard. *Las editoriales universitarias en América Latina*. 2006. Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Iesalc y el Centro Regional para el Fomento del Libro en América Latina y el Caribe. Cerlalc. http://www.cerlalc.org/secciones/libro_desarrollo/Editoriales_universitarias.pdf



**INVESTIGACIÓN SOBRE CULTURA CIENTÍFICA Y PERCEPCIÓN PÚBLICA
DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN UN ESTADO MEXICANO**

Ma. de Lourdes Patiño Barba / Jorge Padilla G.C.
Lilia Vázquez Diego / Pedro Mata Vázquez

lou.patino.barba@hotmail.com / jorge.padilla.gc@hotmail.com

Palabras clave:
Cultura científica, Percepción pública, Investigación

RESUMEN:

El Estado de Michoacán registra desde hace varias décadas, algunos rezagos en materia educativa, de desarrollo tecnológico y de competitividad; por lo cual ha emprendido en los últimos cinco años esfuerzos notables en el campo de la popularización de la ciencia y la tecnología, como una estrategia para mejorar el nivel educativo de escolares y docentes, y para fortalecer cultura científica de la población en general.

No obstante, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán (COECyT) y la Red Estatal de Difusión, Divulgación y Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología (REDDECyT) que articula a todas las instituciones y grupos dedicados al quehacer de la popularización en Michoacán, consideraron que para que las tareas de divulgación científica tengan una oportunidad de impactar con pertinencia social de manera que la ciencia y la tecnología puedan llegar a formar parte de la cotidianeidad de las personas, es imprescindible un prerequisite: entender y dimensionar los principales rasgos de la cultura popular acerca de la ciencia y la tecnología; y la concepción que sobre el rol de éstas en la vida actual, tiene la población en general.



Con esta visión y en búsqueda de mayores efectividad y pertinencia social del quehacer de la divulgación científica y tecnológica, el COECyT y la REDDECyT emprendieron en los últimos meses del año 2010, con apoyo de un grupo de especialistas en la gestión de la divulgación, un proyecto de investigación enfocado a caracterizar los rasgos básicos de la cultura científica y tecnológica de la población michoacana, y a identificar la percepción pública de la ciencia y la tecnología que predomina en el Estado. La apuesta básica para la realización de este proyecto fue que una caracterización suficiente y confiable de la cultura científica de la población michoacana y de la percepción general que ésta tienen acerca de la ciencia y la tecnología, permitirán contar con mejores bases para orientar y fortalecer las actividades de popularización y divulgación científica y tecnológica en beneficio de la misma población del Estado de Michoacán.

2

Se presentarán las motivaciones y consideraciones específicas que dieron base al proyecto; la estructura metodológica de este; los instrumentos utilizados; y los resultados obtenidos. Estos últimos podrán ser contrastados con los de otras investigaciones del tipo que hayan sido realizadas en otros ámbitos de la región de América Latina y el Caribe.

1. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN

La divulgación de la ciencia y la tecnología no es la única herramienta para fortalecer la cultura científica básica de la población, ni su comprensión del rol fundamental de la ciencia y la tecnología en el mundo actual; pero sí es una herramienta por excelencia para ello. Por eso, constituye una prioridad que el quehacer de divulgación científica y tecnológica sea efectivo, esto es, relevante o socialmente pertinente; pues lo contrario no solamente impediría que lograra los fines para los cuales se realiza, sino que podría implicar ineficiencias en el uso de los recursos e ineficacia en el logro de las metas.



El Estado de Michoacán, una entidad con algunos rezagos en materia educativa, de desarrollo tecnológico y de competitividad, ha emprendido en los últimos cinco años esfuerzos notables en el campo de la popularización de la ciencia y la tecnología, como una estrategia para mejorar el nivel educativo de escolares y docentes, y para fortalecer cultura científica de la población en general.

En este contexto, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán (COECyT) y la Red Estatal de Difusión, Divulgación y Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología (REDDECyT) --que articula a todas las instituciones y grupos dedicados al quehacer de la popularización en Michoacán--, consideraron que una divulgación sólidamente fundamentada y pertinentemente enfocada, a partir del conocimiento de la realidad cultural de la población a la cual va dirigida, es no sólo una aspiración plausible; sino un prerrequisito y una condición necesaria para una divulgación socialmente relevante, capaz de contribuir al desarrollo de la población.

Con esta visión y en búsqueda de mayores efectividad y pertinencia social del quehacer de la divulgación, el COECyT y la REDDECyT emprendieron en el segundo semestre del año 2010, con apoyo de un grupo de especialistas en la gestión de la divulgación, un proyecto de investigación enfocado a caracterizar los rasgos básicos de la cultura científica y tecnológica de la población michoacana; y a identificar la percepción pública de la ciencia y la tecnología que predomina en el Estado. La apuesta básica para la realización de este proyecto fue que una caracterización suficiente y confiable de la cultura científica de la población michoacana y de la percepción general que ésta tienen acerca de la ciencia y la tecnología, ofrecerá bases sólidas para orientar y fortalecer las actividades de



popularización y divulgación científica y tecnológica en beneficio de la misma población del Estado de Michoacán.¹

2. ENFOQUE Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

La *finalidad* de la investigación fue contar con información básica adecuada, que coadyuve a orientar la toma de decisiones tanto del COECyT como de la REDDECyT y de los diversos agentes de la divulgación en Michoacán, respecto a las estrategias y acciones de las políticas de popularización de ciencia y tecnología, la operación de programas y la implantación de proyectos, que en conjunto fortalezcan la cultura científica y tecnológica de los michoacanos.

Esta investigación se enfocó a dos tópicos de interés:

- La *cultura científica y tecnológica*, y
- La *percepción pública* de la ciencia y la tecnología, del michoacano medio.

Para efectos de la investigación, se definió como **cultura científica** los conocimientos básicos de ciencia y tecnología y el entendimiento del *razonamiento científico o probabilístico*; junto con el grado de *participación* de las personas en instancias relacionadas con el quehacer o la comunicación de la ciencia y la tecnología; y la *utilización* de conocimientos y razonamientos de tipo científico y tecnológico en la vida cotidiana. Desde esta perspectiva, la cultura científica se “mediría” *a partir de cuatro dimensiones*: (1) una que se refiere al *vocabulario básico de conceptos científicos*, es decir, al conocimiento que tienen las personas sobre aspectos científicos elementales; (2) otra, que se refiere al *entendimiento de lo que puede ser o no un método científico o probabilístico*

¹ Este es uno de los proyectos estratégicos emanados de la formulación, entre 2009 y 2010, del Programa Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en Michoacán (COECyT, 2010): Documento 2, Política Pública P-DCyT-01, Línea de Acción 3.



planeados correctamente; (3) una tercera, sobre el *involucramiento* de la gente en eventos o instancias de o relacionadas con la ciencia y la tecnología; (4) y otra, en la *aplicación* de sus conocimientos básicos de temas de ciencia y su pensamiento crítico, en diversos aspectos de su comprensión del mundo y de su actuar diario en éste, incluyendo la toma de decisiones. En tanto la primera de estas dimensiones se relaciona con el llamado alfabetismo científico, las dos últimas se relacionan más con lo que se ha llamado apropiación social de la ciencia y la tecnología.

Por otra parte, el concepto de ***percepción pública de la ciencia y la tecnología*** remite al proceso de comunicación social y al impacto de éste sobre la formación de conocimientos, valoraciones, actitudes y expectativas de los miembros de la sociedad, sobre la ciencia y la tecnología.

5

El *objetivo general* de la investigación fue:

Obtener información representativa de fuentes primarias en los principales municipios de la entidad, que permita formular análisis enfocados fortalecer la divulgación de la ciencia y la tecnología en la población del Estado de Michoacán



Los *objetivos específicos* fueron los siguientes:

- ✿ 1. Explorar la percepción popular generalizada de los ciudadanos del Estado, acerca del rol social de la ciencia y la tecnología.
- ✿ 2. Recolectar información primaria acerca de los conocimientos y la cultura científica popular básica, de la población michoacana.
- ✿ 3. Detectar las actitudes y la confianza que tienen los michoacanos respecto a los avances científicos y tecnológicos, y sobre su impacto en la vida cotidiana.

3. METODOLOGÍA

6

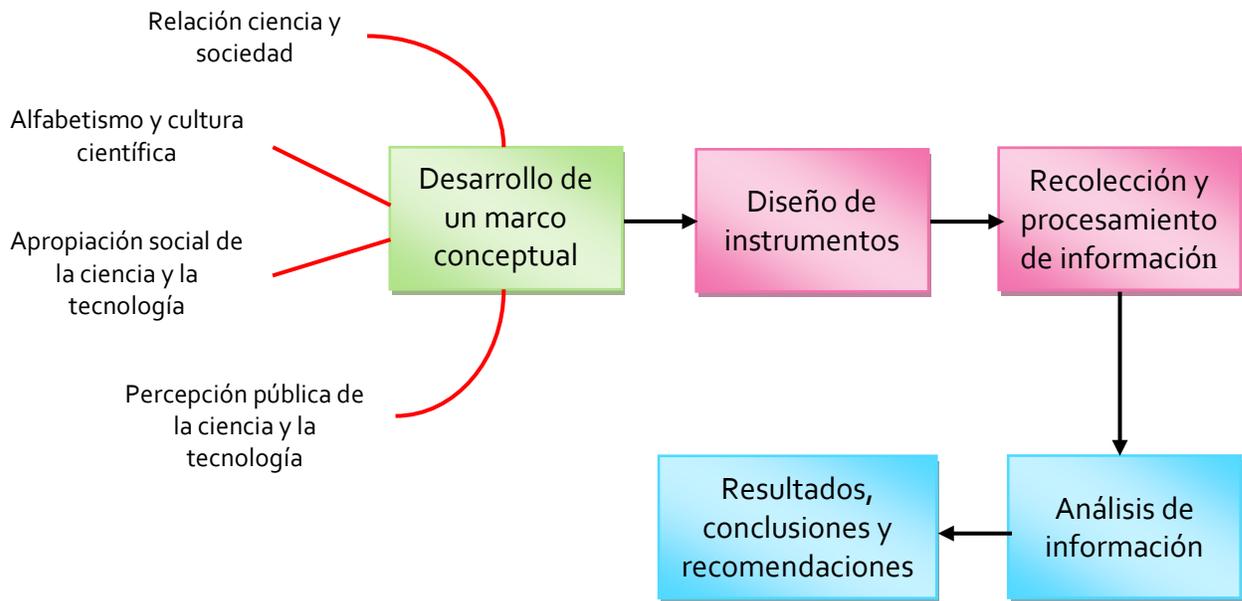
La investigación realizada puede caracterizarse como un estudio cualitativo y cuantitativo, con un enfoque participativo de personas representativas de diversos sectores de la comunidad michoacana. Esto favoreció no sólo la representatividad estadística, sino también, la incorporación de conocimientos y reflexiones de los beneficiarios e interesados del producto final de la investigación; así como la potencial apropiación de los resultados finales.

Para la construcción del esquema metodológico en general, y el principal instrumento de recolección de datos, se tomaron como referencia varios estudios sobre percepción pública de la ciencia y cultura científica, realizados a lo largo de varios años en el Reino Unido, los Estados Unidos de América, España, en varios países de Latinoamérica y en México², a fin de enriquecer los enfoques y medios de la investigación y de poder contrastar resultados, en lo aplicable, con otros estudios similares. Una vez realizado lo anterior y determinados los objetivos, los

² En este último caso, estudios realizados a nivel país, reportados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).



alcances y el enfoque de la investigación, se procedió a aplicar la metodología general ilustrada en la Figura 1:



7

Figura 1. Metodología general

3.1. MARCO CONCEPTUAL

Una vez llevado a cabo el mencionado análisis referencial de otros estudios realizados en varios países, se procedió a realizar una investigación documental de diversas posturas teóricas --complementada con ideas, interpretaciones y enfoques propios de los investigadores— a fin de establecer las bases



conceptuales que enmarcarían el estudio a ser realizado. Se abordaron los siguientes tópicos: (1) construcción social de la realidad, (2) relación ciencia + tecnología y sociedad, (3) la ciencia en la cultura, (4) alfabetismo científico, cultura científica y apropiación social de la ciencia y la tecnología, y (5) percepción pública de la ciencia y la tecnología. En ese documento quedaron definidos los conceptos de cultura, apropiación social y percepción pública de la ciencia y la tecnología, adoptados para la investigación a ser realizada; y fueron definidos los tópicos de investigación de la Tabla 1, habida cuenta de que no existe un consenso generalizado acerca de lo que significan los términos “cultura científica”, “apropiación social de la ciencia y la tecnología” y “percepción pública de la ciencia y la tecnología”; y reconociendo la real, integrada y compleja interacción entre estos tres conceptos.

Tabla 1. Tópicos de investigación

Tópico	CCyT	PPCyT	ASCyT
Representación social de la ciencia	●	●	
Imagen de la ciencia como conocimiento legítimo		●	●
Acceso a, e interés por, la información científica y tecnológica	●		●
Actitudes hacia la ciencia y la tecnología	●	●	●
Utilidad social de la ciencia y la tecnología	●	●	
La ciencia y la tecnología como fuentes de beneficios y de riesgos		●	
La imagen de los científicos y de la actividad científico-tecnológica		●	
Conocimientos científicos básicos	●		●



Entendimiento básico de métodos y análisis del quehacer científico	●		●
Participación e involucramiento en espacios y eventos relacionados con la ciencia y la tecnología	●		●
Uso de conocimientos científicos en la vida cotidiana	●		●
Percepción de la ciencia y la tecnología local		●	

CCyT: Cultura científica y tecnológica

PPCyT: Percepción pública de la ciencia y la tecnología

ASCyT: Apropiación social de la ciencia y la tecnología

Los tópicos de la investigación y la relaciones existentes en cada uno, se muestran en la siguiente figura:

9

Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología

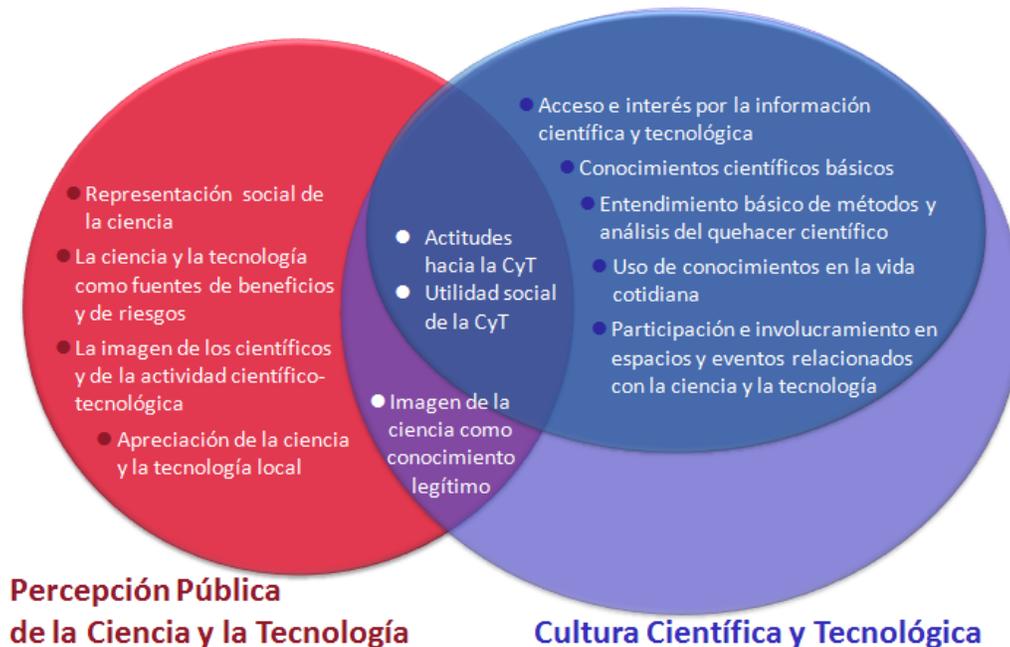


Figura 2. Diagrama de relaciones e intersecciones entre tópicos de investigación



3.2. DISEÑO DE INSTRUMENTOS

Para lograr los objetivos de la investigación y abordar los tópicos planteados, se determinó la utilización de cuatro instrumentos, en las fases de recolección y análisis de información:

- Encuesta
- Grupos foco
- Entrevista grupal
- Entrevistas personales a profundidad

10

- *Encuesta.* El principal instrumento de recolección de datos fue una encuesta de aplicación personal, a una muestra representativa. La encuesta comprendió 24 reactivos de preguntas cerradas y respuestas de opción múltiple, relativas a los tópicos de investigación establecidos. Se estableció un tamaño muestral mínimo de $n = 348$ encuestas a ser aplicadas en los 15 principales municipios del Estado, donde habita el 59 % de la población³. Se determinó aplicar la encuesta a adultos y adolescentes, a partir de los 16 años (edad que corresponde usualmente a estudiantes en el último año del nivel preuniversitario). Se establecieron proporciones para la muestra, considerando las características poblacionales con respecto a la edad, el género, la ocupación y el nivel de estudios.
- *Grupos foco.* Se planeó la realización de dos grupos foco, para profundizar en aspectos puntuales de la investigación, particularmente referidos a la

³ Se determinó un nivel de confianza del 95 % ($z = 1.96$) y un error estándar del 5 %.



percepción pública de la ciencia y la tecnología que, de acuerdo con los resultados de las encuestas, se considerara como relevantes para el efecto.

- *Entrevista grupal.* Otro instrumento previsto fue la realización de una entrevista grupal con científicos y divulgadores michoacanos destacados, para conocer sus impresiones y elementos de análisis, con respecto a los resultados generales de la encuesta, una vez obtenidos éstos.
- *Entrevistas individuales.* El cuarto instrumento planteado fue la realización de varias entrevistas a profundidad con líderes de opinión michoacanos del sector de medios de comunicación, del sector académico y de la comunidad científica; con el fin de contrastar sus visiones sobre la cultura científica de la población, con los resultados de la encuesta aplicada en los quince principales municipios de la entidad.

El principal y primer instrumento –la encuesta— arrojó información expresada en forma cuantitativa; los tres restantes, produjeron información de carácter cualitativo.

3.3. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- *Encuestamiento.* En total, se aplicaron 560 encuestas en los 15 municipios seleccionados, a lo largo de 20 días, utilizando equipo de cómputo “Sensus S-18”® con pantallas sensibles al toque, donde los encuestados contestaron directamente las preguntas planteadas en pantalla. La técnica de aplicación en campo fue aleatoria simple en puntos de aforo, con un parámetro de aleatoriedad en intervalos fijos (salto sistemático) de 5 personas para cada intervalo. Sin embargo, al haber cuotas de representatividad que cumplir (proporciones de género, de rangos de edad, de ocupación principal) con base



en las estadísticas poblacionales del Estado, los líderes de las cuadrillas de encuestadores se encargaron de ir ajustando los candidatos a ser encuestados, a fin de alcanzar la representatividad estadística deseada⁴.

El procesamiento de información se llevó a cabo en el sistema SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences). Se obtuvieron resultados globales de la muestra total para cada una de las 24 preguntas de la encuesta; también se obtuvieron segmentados por municipio, por género, por rango de edad y por ocupación; así como por “cruces” de los diversos parámetros de segmentación de los encuestados (municipio-edad, género-edad, género-ocupación, etc.).

- ✿ *Grupos foco.* Se realizaron dos grupos foco: uno, con jóvenes estudiantes de entre 13 y 18 años de edad; otro, con líderes de opinión y tomadores de decisiones de los sectores educativo, empresarial y gubernamental. Los tópicos abordados se refirieron a la imagen pública de la ciencia y la tecnología y sus causas; a la percepción sobre la utilidad, beneficios y riesgos de la ciencia y la tecnología; la opinión sobre de la compatibilidad del pensamiento científico con las creencias religiosas personales; y por último, a la disposición del público a participar en debates públicos sobre temas de ciencia y tecnología. La información cualitativa resultante fue registrada, organizada y analizada, para cotejarla con los resultados pertinentes de la encuesta.
- ✿ *Entrevista grupal.* Se realizó una entrevista grupal a un conjunto de 11 investigadores y divulgadores de diversas disciplinas, para enriquecer el análisis de los resultados de la encuesta.
- ✿ *Entrevistas individuales.* Por último, fueron realizadas seis entrevistas a profundidad: a funcionarios académicos que toman decisiones sobre la

⁴ El ajuste o “cierre” de cuotas se jerarquizó de la siguiente manera: género → edad → ocupación.



investigación y/o la comunicación social de la ciencia; a científicos michoacanos influyentes en el sector y en la sociedad; y a directivos de medios de comunicación, que toman decisiones acerca de lo que se publica sobre ciencia y tecnología, en Michoacán.

3.4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los resultados cuantitativos de la encuesta fueron analizados principalmente a nivel de la muestra total; aunque también, a nivel de varios “cruces” según los criterios de segmentación demográfica de los encuestados. Se realizaron varios análisis ANOVA (análisis de varianza) sobre los resultados de algunos reactivos específicos del cuestionario, para detectar potenciales influencias o efectos de algunas variables demográficas de los encuestados, sobre otras.

En los casos de la información obtenida de los grupos foco y las entrevistas, las técnicas de análisis utilizadas fueron cualitativas; esencialmente, la de “grupos de afinidad”. La información de ambas fuentes (cuantitativas y cualitativas) se integró siguiendo el siguiente proceso:

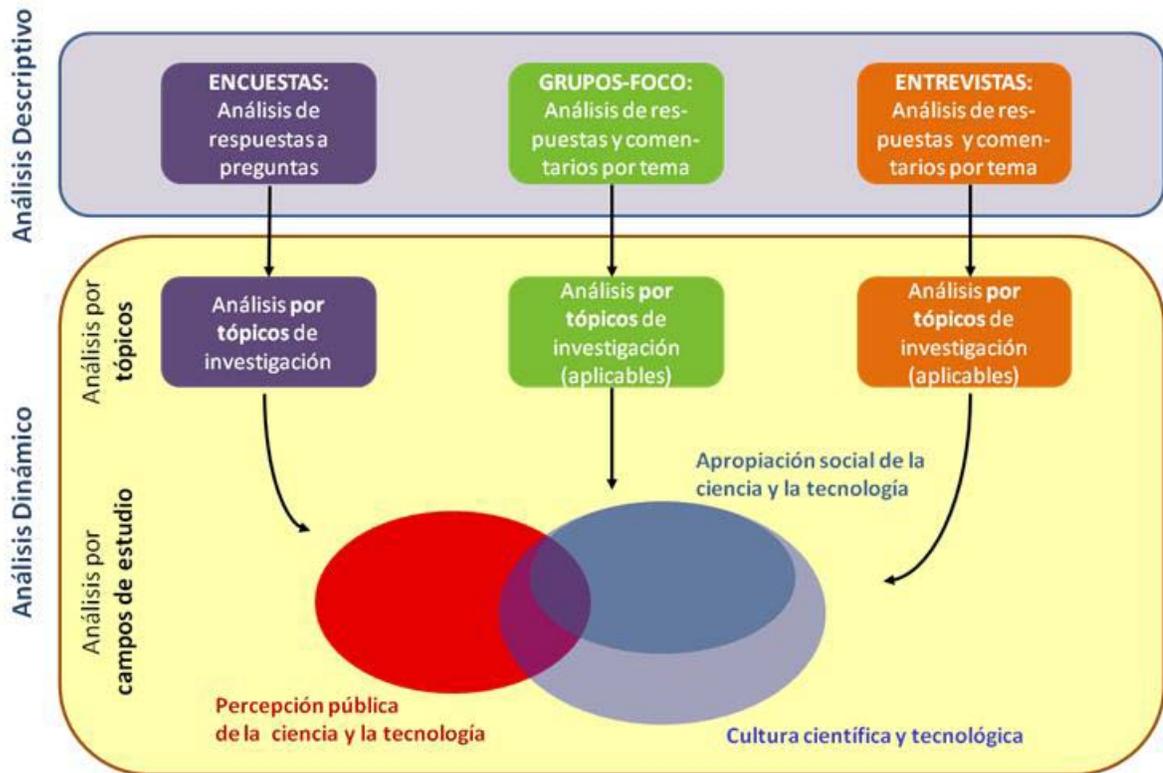


Figura 3. Modelo del proceso de análisis de información de la investigación

3.5. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez concluidas las fases descritas, el equipo de proyecto integró la información tanto cuantitativa como cualitativa; destacó los principales resultados y hallazgos, aportando diversas interpretaciones y acotaciones pertinentes (en los casos aplicables, haciendo referencia a los resultados comparativos con otros estudios tanto nacionales como extranjeros); y formuló un conjunto de recomendaciones para los responsables y actores de la popularización de la ciencia y la tecnología en Michoacán, así como para estudios futuros.



4. PRINCIPALES RESULTADOS Y CONCLUSIONES DL ESTUDIO

- La población michoacana tiene una imagen más positiva que negativa (62.5 % y 31.0 %, respectivamente) de la ciencia y tecnología tienen una imagen más positiva; pues los principales conceptos con los que la gente las asocia, son: progreso, comodidad y confort, educación, bienestar, la mejor manera de entender el mundo y conocimientos interesantes. Los principales conceptos desfavorables asociados con la ciencia fueron riesgos y dependencia.
- Para el michoacano común no es nítida la diferencia entre ciencia y tecnología. El análisis de la información tanto cualitativa como cuantitativa, indica que de las dos, es la tecnología la que más interés despierta en la gente, por la aplicación y utilidad que tienen los productos tecnológicos en su vida cotidiana.
- En general, las personas consideran la ciencia como importante, interesante y una herramienta social para resolver problemas; pero la comprenden poco y no aprecian con claridad la relación entre la generación de ciencia básica y las aplicaciones tecnológicas que se puedan generar a partir de la ciencia básica (por ello ésta es menos interesante para ellas, que la tecnología).
- En general, la gente identifica las disciplinas científicas (medicina, matemáticas, biología, física, etc.) como tales, distinguiéndolas de los campos que no lo son (como la aromaterapia, el tarot y otras). Lo anterior es particularmente claro en referencia a las llamadas “ciencias duras”, pues algunas ciencias sociales (como la Historia o la Economía) son consideradas como poco científicas.
- En general la gente piensa que los conocimientos científicos son compatibles con las creencias religiosas (16.96 % opinó que son totalmente compatibles y 45.54 %, que lo son en gran medida).



- No obstante, las creencias en brujería, la predicción del futuro (principalmente a través del tarot) y la sanación por medio de curanderos, está todavía muy extendida en la población michoacana, en general. La gente reconoce que no son científicas; pero se expresan como prácticas muy arraigadas en los usos y costumbres de personas de distintas edades, principalmente de las comunidades rurales y ciudades pequeñas.
- En general, el grado de interés a las personas sobre distintos temas culturales parece ser directamente proporcional al grado en que ellas se consideran informadas. Sin embargo, las excepciones fueron los avances de la ciencia, los temas de desarrollo personal y familiar y los temas policiacos, tópicos en los cuales las personas se sienten más informadas de lo que están interesadas.
- El 23 % se declaró poco o nada interesada en temas de ciencia y tecnología, aduciendo principalmente los siguientes motivos: Falta de tiempo (10.9 %), No me gustan (5.0 %) y No los entiendo (2.0 %), entre otros.
- Respecto al vocabulario científico básico, de entre 22 afirmaciones planteadas a los encuestados (algunas de las cuales eran falsas y otras verdaderas), 15 fueron contestadas correctamente por más del 65 % de los encuestados (siendo los conocimientos más adecuadamente apropiados por la población, los riesgos por los agujeros en la capa de ozono, el concepto de gravedad, los efectos cancerígenos de fumar y el origen evolutivo de las especies (darwinismo), todos con más del 90 % de aciertos), temas que coinciden en haber tenido una cobertura mediática amplia. En cambio, otros conocimientos relevantes para la vida del ciudadano común, como la aplicación de los antibióticos, tuvieron menos del 20 % de aciertos. El promedio de aciertos obtenido en las 22 afirmaciones fue de 71.96 %; es decir, un nivel suficiente en lo referente a vocabulario científico y tecnológico.



- En cuanto al entendimiento de procesos científicos y probabilísticos (capacidad de las personas para identificar correctamente ciertas reglas del método científico en determinadas circunstancias), 33.21 y 30.18 % contestaron correctamente a los dos planteamientos que se les hicieron, respectivamente.
- En conjunto, el 78.7 % de las personas consideran haber recibido una educación aceptable o muy buena en la escuela, en temas de ciencia y técnica; y el 21.3 % restante, la consideró deficiente o muy deficiente.
- Las actividades que más realizan los michoacanos para ampliar su cultura en temas de ciencia son ver programas de ciencia (tipo los de “Discovery Channel” y “Animal Planet”, por ejemplo) y leer libros y revistas, que realizan en promedio una vez al año. En cambio, por lo general la gente no acostumbra visitar un zoológico, un jardín botánico, un planetario o un museo de ciencias, pues en promedio no hace ni una visita por año. La tendencia es similar en ciudades con mayor y con menor equipamiento de museos y centros culturales.
- En general, las personas no están interesadas en participar en debates públicos sobre temas de ciencia, tecnología y sociedad (sólo el 17.3 % lo haría definitivamente, en tanto los indecisos suman el 48.4 %, y el 34.3 % definitivamente no lo haría).
- Los michoacanos consideran en general que los ámbitos de la vida cotidiana en los cuales les son más útiles los conocimientos científicos y técnicos son: la salud y prevención de enfermedades; la comunicación con otros (teléfonos, chats, correo, etc.); y la comprensión de cómo es y cómo funciona el mundo. Los ámbitos donde consideran que les son de menor utilidad, son: sus decisiones como consumidor y cliente; el desempeño de su profesión o trabajo; y la formación de sus opiniones y creencias.
- La gente confía que la ciencia y la tecnología resolverán grandes problemas del mundo: obtendrán energía de fuentes alternas y “limpias”; encontrarán



la cura contra el cáncer y el SIDA; nos ayudarán a transportarnos más rápido, cómodos y seguros; y a restaurar el medio ambiente. Sin embargo, confía poco en el potencial de la ciencia y la tecnología para resolver un problema social tan grave como el de la hambruna; o para abaratar los productos industriales.

- Los profesionistas dedicados a la ciencia tienen en general buena imagen y prestigio entre los michoacanos, con un 3.73 de calificación en una escala del 1 (mínimo) al 5 (máximo). Los mejor calificados en este sentido fueron los médicos (4.93), los sacerdotes (4.91), los maestros (4.78) y los ingenieros (4.58). Los peor calificados fueron los curanderos (1.61) y los banqueros (2.88).
- La imagen pública que tienen los científicos es de personas inteligentes, en las que se puede confiar y que son valiosas por lo que aportan a la sociedad. En muy baja proporción se les asoció a conceptos como “gente rara”, poco sociable o como responsable del mal uso que otros (los tomadores de decisiones) hagan de los conocimientos y productos que generan.

18

RECOMENDACIONES A PARTIR DEL ESTUDIO (PARA MICHOACÁN):

- Reforzar las acciones de valoración de ciencias sociales.
- Convendría que una parte de las acciones de divulgación se enfoque a mostrar cómo se llega de la ciencia básica a los productos tecnológicos de uso común (en general muy bien valorados por la gente), con dos objetivos: (1) Clarificar la diferencia entre ciencia y tecnología; (2) Resaltar la importancia del desarrollo de ciencia básica.
- Atender preferentemente los temas de interés de los michoacanos (salud, medio ambiente) para un mayor aprovechamiento potencia de los esfuerzos de divulgación; y al mismo tiempo, hacer divulgación de ciencia y tecnología



enfocada a aspectos y temas en los cuales hoy en día no incide en el comportamiento del michoacano medio (como por ejemplo, para una mejor toma de decisiones en el consumo de productos). El mensaje primario sería en todos los casos, la utilidad que los conocimientos científicos y los desarrollos tecnológicos tienen en la vida cotidiana.

- Fortalecer las estrategias de comunicación social de la ciencia en medios masivos, pues lo que aparece en estos y el mensaje que la gente recibe de ellos parece tener un impacto importante en la apropiación de conocimientos y conceptos; y en la percepción pública sobre los temas de ciencia y tecnología. El público debe conocer “la ciencia desde los que hacen y divulgan la ciencia”, no sólo “la ciencia desde los que dan todo tipo de noticias” (cuya cultura científica es similar a la de sus espectadores o lectores); ni sólo “la ciencia desde lo que las empresas que venden productos desean resaltar” (visión parcial, a veces sesgada), o peor aún, “la ciencia desde las profesiones pseudocientíficas o los productos milagro” (que dan una imagen deformada de lo científico y que usan los términos científicos para dar una imagen de validez, aprovechando la confianza que la gente tiene en la ciencia).
- Empezar acciones de creación y fortalecimiento de un pensamiento crítico en la población, tanto a través de la educación formal como en los ámbitos no-formales, para que la gente aprenda a distinguir cuándo lo que se llama científico lo es y cuándo no; y para fortalecer la apropiación social de una perspectiva científica del mundo (en vez de las que ofrecen las pseudociencias).
- Convendría repetir la investigación de manera sistemática en períodos de mediano plazo que se consideren adecuados, para poder contrastar resultados y medir los cambios en los distintos tópicos, particularmente a partir de las acciones que puedan ser realizadas para fortalecer la alfabetización científica y la apropiación social de la ciencia en el Estado.



RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES:

- Realizar una futura investigación de cultura científica enfocada a contextos rurales (donde se encuentran otros tipos de infraestructura cultural y de hábitos de vida, distintos a los de los municipios mayores del estado), habida cuenta que la encuesta se construyó más para habitantes urbanos, a efecto de poder contrastar algunos resultados con estudios previos de otros lugares (también mayormente urbanos).
- Profundizar en las causas y efectos del sincretismo entre conocimientos científicos y creencias pseudocientíficas arraigadas, como la brujería, la sanación por curanderos y el tarot. Parece ser que en Michoacán, la gente vive en general en “dos realidades” traslapadas: la cognitiva, pensada y racionalmente incorporada; y la afectiva, que se asocia más con los modelos mentales y los usos y costumbres tradicionales de la familia y el contexto sociocultural.

20

5. COMENTARIOS FINALES

La investigación de la cultura científica y de la percepción pública de la ciencia es muy importante, por las orientaciones prácticas que puede aportar al quehacer de la divulgación en general, y a la destinada a determinadas comunidades, en particular. Sin embargo, es una actividad insuficientemente realizada, donde hay aún muchas cosas por encontrar.

Muchos de los estudios que han sido realizados son exploratorios -como el presentado en este trabajo-; y quedan aún pendientes las investigaciones causales, que podrían coadyuvar a:



- mejorar y enfocar las estrategias y prácticas de divulgación;
- construir modelos teóricos propios al quehacer de la popularización y la apropiación social de la ciencia;
- medir los avances que se logren con las acciones de popularización; y con ello,
- legitimar el quehacer y las actividades de divulgación, para incrementar su valoración social, y con ello, obtener mayores apoyos para ella, de los sectores de ciencia y tecnología y de los sistemas educativo y político de cada estado y país.

En general –por las dificultades metodológicas, prácticas o económicas que implican–, parecen ser insuficientes y esporádicos los esfuerzos por investigar la cultura científica de la población, la percepción pública de la ciencia y la tecnología, y el impacto social efectivo del quehacer de la comunicación social y la divulgación de la ciencia. Esta insuficiencia puede ser más acentuada aún a niveles local y estatal, que a nivel nacional. Por ello, es necesario priorizar la inversión de recursos tanto humanos como económicos en este tipo de estudios, que ayudarían mucho a enfocar con mayor efectividad y pertinencia social las acciones de popularización de la ciencia y la tecnología, particularmente en contextos locales y estatales, de países que tienen una alta diversidad sociocultural. Es decir, donde la cultura científica y la percepción social de la ciencia y la tecnología –derivadas de las características socioculturales locales— pueden ser diferentes de una región a otra y de un estado a otro. Los estudios estatales / locales pueden conducir a acciones “glocales” de popularización con un mayor grado de pertinencia, capaces de propiciar mayores valoración y apoyo a la divulgación, para que ésta logre incidir con efectividad en la apropiación social de la ciencia y la tecnología.

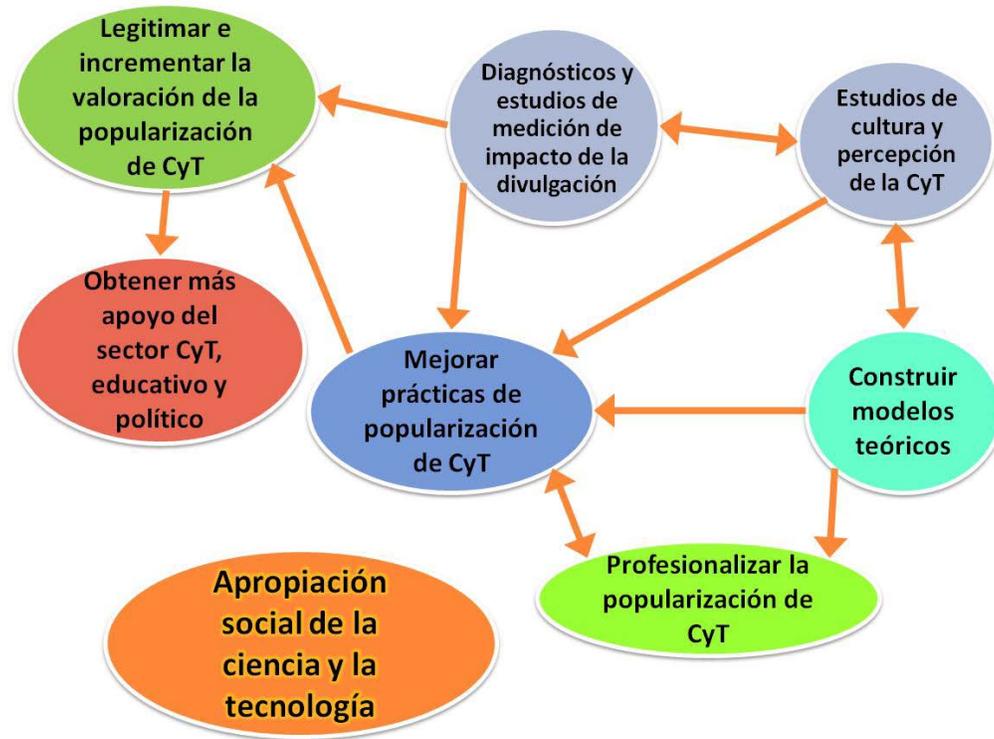


Figura 4. Investigación para fortalecer la popularización y la apropiación social



PROGRAMA DE DIVULGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN UN ESTADO MEXICANO: UN PROGRAMA PIONERO

Ma. de Lourdes Patiño Barba / Jorge Padilla G.C.
Lilia Vázquez Diego / Pedro Mata Vázquez

lou.patino.barba@hotmail.com / jorge.padilla.gc@hotmail.com

Palabras clave:

Programa estatal - Diagnóstico de la divulgación – Políticas públicas – Plan estratégico

RESUMEN:

Diversos actores del Estado de Michoacán han emprendido en los últimos cinco años esfuerzos notables en el campo de la popularización de la ciencia y la tecnología, como una estrategia para mejorar el nivel educativo de escolares y docentes, así como la cultura científica de la población en general. En este contexto, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán, con apoyo de un grupo de expertos en la gestión de la divulgación, formuló entre 2009 y 2010 el **Programa Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología (PEDDCyT)**, con lo cual se convirtió en la primera entidad federativa en México en contar con un instrumento de alcance estatal de este tipo, para orientar, enfocar, conjuntar y potenciar el quehacer de la divulgación científica y tecnológica sobre bases sólidas de diagnóstico y planeación participativa.

Al margen del carácter pionero del PEDDCyT en México, su formulación se realizó con dos características importantes, que le agregan valor. Por una parte, se llevó a cabo con una muy amplia participación de la comunidad michoacana de divulgadores, lo cual lo ha llevado a ser una herramienta generada a partir de las visiones compartidas, las experiencias y los anhelos de los propios divulgadores. Por la otra, para elaborarlo se desarrolló una metodología propia que incluyó diversas estrategias de recolección de información de fuentes tanto primarias



como secundarias (tales como encuestas, aportes colectivos en grupos grandes, grupos-foco y análisis documental); diagnósticos colectivos a través de análisis FODA; enfoques y técnicas de planeación prospectiva, estratégica y táctica; y formulaciones normativas autogestivas, generadas a partir de propuestas de la comunidad de divulgadores.

El PEDDCyT se integra por tres componentes: **(1) un diagnóstico sistémico sobre la situación de la divulgación de la ciencia y la tecnología** en el Estado a partir de fuentes primarias y secundarias, que incluyó, a manera del análisis del entorno en el cual se da el quehacer de la divulgación en Michoacán, la evaluación del sistema educativo formal, el análisis del sector de ciencia y tecnología, la valoración de las capacidades y limitaciones de Michoacán ante la economía basada en el conocimiento, la innovación y la competitividad; un inventario de las actividades y los recursos de la divulgación en el Estado; y un análisis de las fortalezas y las debilidades de la comunidad michoacana de divulgadores, así como de las oportunidades y limitaciones que le plantea su entorno; **(2) una propuesta de políticas públicas de divulgación de ciencia y tecnología**, con sus respectivas líneas de acción, que están siendo incorporadas a la que será la nueva Ley de Ciencia y Tecnología en el Estado de Michoacán; y **(3) un Plan Estatal de Divulgación de Ciencia y Tecnología** con horizonte a tres años, que incluye una vertiente prospectiva (misión, objetivos generales y visión), una vertiente estratégica (análisis FODA, apuesta estratégica y cartera de proyectos estratégicos de divulgación y de fortalecimiento de la divulgación a mediano plazo); y una vertiente táctica (conjunto de programas operativos y proyectos de desarrollo de la divulgación, en el corto plazo).

2

El PEDDCyT empezó a ser implantado en el último semestre del año 2010; y su ejecución proseguirá en los próximos años.



Esta experiencia pionera puede ser aprovechada como referencia para la realización de esfuerzos similares en otros estados, con miras a provocar vinculación, sinergia y quehaceres articulados para una mayor efectividad y pertinencia social de la divulgación, a partir de las visiones compartidas y las acciones conjuntas con un enfoque sistemático, de quienes realizan la divulgación.

1. INTRODUCCIÓN

El Estado de Michoacán, una entidad que ha registrado desde hace varias décadas ciertos rezagos en materia educativa, de desarrollo tecnológico y de competitividad, ha emprendido en los últimos cinco años esfuerzos notables en el campo de la popularización de la ciencia y la tecnología, como una estrategia para mejorar el nivel educativo de escolares y docentes, así como para fortalecer la cultura científica de la población en general.

En este contexto, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán (COECyT) encargó a los autores del presente documento la formulación, entre 2009 y 2010 del Programa Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología (PEDDCyT). Con este programa, Michoacán se convirtió en la primera entidad federativa de México en contar con un instrumento de alcance estatal de este tipo, para orientar, enfocar, conjuntar y potenciar el quehacer de la divulgación científica y





tecnológica, sobre bases sólidas de diagnóstico y de planeación participativa.

El presente documento describe, de una manera sucinta, la naturaleza y los resultados de ese proceso.

2. ANTECEDENTES

La Ley de Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado de Michoacán (LDCyT), en su apartado de Difusión y Divulgación, plantea “Proponer las políticas gubernamentales para el desarrollo y difusión de la ciencia y la tecnología, las cuales deberán estar enfocadas a elevar el nivel de vida, a combatir la desigualdad humana y a preservar los recursos naturales para garantizar un desarrollo sustentable”. Este apartado ha sido la base fundamental para los esfuerzos públicos en Michoacán, por fortalecer la cultura científica y tecnológica de la población; cuyo principal actor, hoy por hoy, es el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECyT).

El estado de Michoacán cuenta con una larga y sólida tradición en la popularización de la ciencia y la tecnología en México; lo cual lo ha hecho destacarse en este campo. No obstante, muchos esfuerzos de especialistas, personas e instituciones, permanecieron desarticulados a lo largo de los años. En busca de vincular y lograr sinergias, el COECyT integró en el año 2008 la REDDECyT (Red Estatal de Difusión, Divulgación y Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología), que agrupa y vincula a las instituciones, grupos y especialistas dedicados a la divulgación científica en Michoacán. Con el aval de la REDDECyT y con base en el Artículo 24 de la LDCyT, que establece como una de las atribuciones del COECyT: “V. Elaborar un Programa de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en el Estado, así como apoyar y fomentar la creación de



publicaciones en esta materia”, este organismo encargó en 2009 a “Sistémica Grupo Consultor, S.C.” --organización privada que tiene como una de sus líneas de trabajo profesional la consultoría en el campo de la cultura científica--, la realización de un proceso participativo para la formulación del Programa Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en el Estado de Michoacán (PEDDCyT). El proyecto, que se realizó a lo largo de 12 meses, fue liderado por los Mtros. Jorge Padilla González C. y Ma. de Lourdes Patiño Barba.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo general del proyecto de formulación del PEDDCyT fue el siguiente:

Elaborar de manera participativa el *Programa Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología de Michoacán*, con el fin de contribuir a la formación y el fortalecimiento en la sociedad michoacana, de una cultura que valore la ciencia y la tecnología; y el aprovechamiento de éstas para procurar una mejor calidad de vida de la población.

5

Como objetivos específicos se plantearon los siguientes:

1. Elaborar un *diagnóstico* de las actividades de difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología en el Estado
2. Proponer las *políticas*, las *líneas de acción*; y las *prioridades* gubernamentales en el campo de la divulgación de la ciencia y la tecnología
3. Definir los *proyectos y actividades a ser desarrollados en el mediano y corto plazos* (Plan Estatal 2010-2012 de Divulgación de Ciencia y Tecnología):
 - Prospectiva



- Apuesta estratégica y proyectos a mediano plazo
- Programas y actividades de operación y proyectos de desarrollo a corto plazo

4. METODOLOGÍA GENERAL

El proceso aplicado para la elaboración del PEDDCyT se muestra en la Figura 1.

La primera parte del proceso consistió en la realización de un *diagnóstico* de la situación actual de la divulgación de la ciencia y la tecnología en el Estado. Para ello, se recabó información de fuentes tanto primarias como secundarias. La información primaria se generó a partir de tres fuentes: (1) un grupo amplio de análisis y discusión, en el marco del I Congreso Estatal de Divulgación de Ciencia y Tecnología, realizado en Septiembre 2009 y en el cual participaron 198 divulgadores; (2) un total de 45 encuestas aplicadas a representantes de 28 instituciones distintas que realizan tareas de divulgación (inventario de la divulgación en Michoacán); y (3) un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), realizado por un grupo selecto de 13 divulgadores expertos y ampliamente reconocidos en el medio. En la sección 4 del presente documento se presenta una versión sintética de los principales hallazgos del diagnóstico. Las fuentes secundarias de información (utilizadas principalmente para describir, analizar y diagnosticar el estado de los sectores educativo y de ciencia y tecnología de la entidad, así como de las capacidades y debilidades competitivas del estado en el contexto de la economía basada en el conocimiento), fueron: (1) El Plan Estatal de Desarrollo de Ciencia y Tecnología, (2) diversas investigaciones y análisis sobre el Estado de Michoacán, y (3) análisis e investigaciones existentes sobre el sector de ciencia, tecnología e innovación de este Estado.



Figura 1. Metodología para la elaboración del PEDDCyT de Michoacán

7

La Figura 2 ilustra las fuentes de información para el Diagnóstico de la Divulgación de Ciencia y Tecnología realizado (cuadros de la izquierda), así como el índice del documento resultante (cuadro en fondo gris, de la derecha de la figura).



Figura 2. Diagnóstico de la divulgación de CyT en el Estado de Michoacán



Una segunda etapa del proceso se enfocó a la formulación de *Políticas Públicas* y sus correspondientes *Líneas de Acción*. Por una parte, se consideraron los principales hallazgos del Diagnóstico de la divulgación ya realizado; y se llevaron a cabo análisis tanto de las políticas de ciencia y tecnología de la República Mexicana (establecidas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACyT) como del Estado de Michoacán (Ley Estatal de Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología); y varias investigaciones y análisis de políticas públicas referentes a la popularización de la ciencia y la tecnología, de varios países. El resultado fue un segundo documento, validado por el COECyT, cuyo índice se muestra en el cuadro gris de la Figura 3 (cuadro de la derecha).



Figura 3. Formulación de Políticas Públicas de la Divulgación de CyT en Michoacán



La tercera y última fase del proceso consistió en la formulación del *Plan Estratégico de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología 2010-2012*, para el Estado de Michoacán, con tres componentes: (1) el Prospectivo (largo plazo), integrado por la Misión, la Visión y los Objetivos Generales de la Divulgación en Michoacán; (2) el Estratégico, integrado por el análisis FODA de la divulgación en el Estado, la Apuesta Estratégica y un Portafolio de Proyectos estratégicos a mediano plazo; y (3) el Táctico, integrado por la Cartera de Programas Operativos y Proyectos de Desarrollo del corto plazo 2010, debidamente jerarquizados y referenciados con las líneas componentes de la apuesta estratégica adoptada (Figura 4). El índice de este tercer documento se muestra en el cuadro gris de la derecha.



Figura 5. Formulación del Plan Estratégico 2010-2012 de Divulgación de CyT en Michoacán



5. PRODUCTOS

5.1. DIAGNÓSTICO DE LA DIVULGACIÓN EN MICHOACÁN (2009).

Los principales hallazgos del diagnóstico realizado a partir de fuentes secundarias, se refirieron a las siguientes áreas de análisis:

- *Contexto general de Michoacán:* Se describió y analizó el contexto general de Michoacán (su realidad educativa, dinámica socioeconómica y estructura empresarial), para detectar los factores tanto favorables como desfavorables para que la ciencia y la tecnología se arraiguen en la cultura de la población; y en particular, a que la popularización ciencia y la tecnología encuentre un terreno propicio.
- *Educación:* Se detectaron las carencias y debilidades del sistema educativo de Michoacán, en relación con la enseñanza de ciencia en los niveles básico y medio; y de la necesidad de incrementar la matrícula en el nivel superior, en licenciaturas y posgrados relacionados con la ciencia y la tecnología. También, la de implantar carreras con visión de futuro, para una economía basada en el conocimiento.
- *Ciencia y tecnología:* Se detectaron las debilidades y carencias, al igual que las fortalezas y capacidades del sector michoacano de ciencia y tecnología; tanto en aspectos estructurales como financieros, funcionales, de producción e impacto, y de recursos humanos altamente especializados. Existen necesidades y debilidades que en los años recientes han empezado a revertirse.



- *Economía del conocimiento, innovación y competitividad:* En general, Michoacán se ubica en un lugar bajo a nivel nacional, en términos de los indicadores de factores que favorecen una economía del conocimiento, la innovación y la competitividad.

Como parte del Diagnóstico, se aplicaron 45 encuestas a representantes de 28 instituciones que realizan divulgación en el Estado, La encuesta arrojó información estadísticamente representativa –sobre variables tanto cuantitativas como cualitativas--, alrededor de los siguientes tópicos:

- Perfil de las actividades de difusión y divulgación (modalidades y frecuencias)
- Amplitud de uso de las diversas modalidades
- Impacto poblacional (poco más de 710,000 personas por año)
- Público atendido por rangos de edad y ocupación
- Alcance geográfico de las actividades de divulgación
- Recursos para la divulgación: unidades organizacionales, personal, presupuestos
- Gestión de la divulgación: planes de trabajo, registros, sistemas de evaluación (indicadores, programas)
- Obstáculos recurrentes y limitaciones a la divulgación
- Percepción de los divulgadores sobre la valoración que hace el público sobre las actividades de divulgación
- Necesidades de los divulgadores en cuanto a formación y capacitación



Otro componente del Diagnóstico, el análisis FODA ya mencionado, arrojó resultados que permitieron ratificar o validar diversas conclusiones obtenidas de las otras estrategias de captación de información y de análisis; y que complementaron éstas con información adicional. La Tabla 1 muestra una síntesis de los resultados del análisis FODA.

<p style="text-align: center;"><i>Fortalezas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Varios programas consolidados • Comunidad de divulgadores amplia y comprometida • Vocación y acciones del COECyT • REDDECyT • Algunas instituciones han asumido la DCyT incluso estructuralmente • Existencia de espacios disponibles • Marco legal favorable 	<p style="text-align: center;"><i>Oportunidades</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesidades sentidas en sector educativo (deficiencias) • Receptividad de grandes sectores de población hacia actividades • Gran número de IES, centros de investigación e investigadores • Fondos públicos aprovechables • Potencial aprovechamiento de estudiantes de S. Social como divulgadores
<p style="text-align: center;"><i>Debilidades</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de profesionalización y capacitación especializada de divulgadores de ciencia y tecnología • Insuficientes recursos económicos • Carencia de modelo institucional • Deficiente identificación de necesidades e intereses (pertinencia) • Alta concentración de acciones • Poca acción interinstitucional • Débiles gestión y sistematización 	<p style="text-align: center;"><i>Amenazas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Contexto sociocultural no propicio (pseudociencias, modelos mentales no favorables) • Problemática del sector educativo • Bajos valoración, estímulo y respaldo institucional • Débil cultura científica (autoridades, empresarios, docentes) • Poco interés de investigadores • Baja asignación presupuestal

12

Tabla 1. Análisis FODA de la Divulgación de Ciencia y Tecnología en Michoacán (2009)



Conclusiones diagnósticas principales:

- En el Estado, el contexto (socio-cultural, educativo, institucional, ...) *no es en general propicio* para el quehacer de la divulgación científica y tecnológica.
- A pesar de ello, *existen notables esfuerzos* –del cual forma parte importante el COECyT, que muestra una vocación clara y un interés operante en este sentido– por divulgar la ciencia y la tecnología.
- La *difusión* es realizada principalmente por las instituciones de educación superior y los centros de investigación, con *buen impacto* (aunque no en volúmenes grandes) en la comunidad científica y tecnológica nacional e internacional.
- Parece haber un *cierto consenso* entre los divulgadores (cfr. FODA, encuestas, análisis) acerca de los rasgos característicos de la problemática y las necesidades del quehacer en este campo.
- Existe un número relativamente alto de instituciones e investigadores en el Estado; pero hace falta promover que valoren más la tarea de divulgar; y que una *mayor proporción de ellos se involucre* en este quehacer, en el marco de una intencionalidad institucional.
- En el Estado se realiza divulgación de buen nivel, con diversidad, y con tradición y arraigo en varios programas; pero con poca planeación y recursos muy limitados. *Se requiere una mayor sistematización* de las actividades (planeación formal a nivel institucional, apoyos presupuestales institucionalizados, documentación y evaluación de impacto), para lograr a mayor efectividad, cobertura y pertinencia).
- Existe una *concentración relativamente alta* de acciones de divulgación, tanto geográfica como institucional.
- Al margen de los méritos e impactos individuales de las actividades de divulgación que se realizan, hace falta una mayor *difusión* de éstas entre



los propios divulgadores, así como una mayor y mejor *vinculación* interinstitucional crear sinergias.

- Los divulgadores michoacanos son entusiastas y comprometidos con su labor; pero en su mayoría *no han tenido una formación especializada* como tales; y se hace necesaria la acción para la profesionalización.
- Faltan mayores, más sostenidos y amplios *respaldo, recursos* institucionales, *estímulos* y *valoración* de su tarea, a la comunidad michoacana de divulgadores.

5.2. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

El proceso de formulación de políticas públicas descrito en grandes líneas en la sección 4, generó tres políticas básicas y once políticas generales.

14



Figura 6. Generación de políticas públicas para la divulgación de la ciencia y la tecnología en el Estado de Michoacán (2009).



A continuación se describe a qué se refieren las tres *Políticas Básicas* que fueron formuladas¹:

- La Política Básica 1 se refiere a las *finalidades de la divulgación en Michoacán* (por qué y para qué hacer divulgación).
- La Política Básica 2 establece que la *responsabilidad primaria de difundir* los conocimientos científicos y tecnológicos, reside en las Instituciones de Educación Superior y en los Centros de Investigación, con apoyo, en lo pertinente, del COECyT.
- La Política Básica 3 establece el *papel promotor, coordinador, integrador y actor del COECyT*, de los esfuerzos de divulgación en el Estado. Establece también el enfoque y los fines de los programas y proyectos del COECyT en este campo.

15

Fueron propuestas además *11 Políticas Públicas* para potenciar la divulgación científica y tecnológica en el Estado. A continuación se enuncia la temática de cada una de ellas (mas no sus textos completos):

- 1. Pertinencia social
- 2. Cobertura
- 3. Valoración pública de la ciencia y la tecnología
- 4. Apoyo al Sistema Educativo Estatal
- 5. Fomento de vocaciones
- 6. Institucionalización de la divulgación
- 7. Gestión de la divulgación
- 8. Vinculación y sinergia para la divulgación
- 9. Infraestructura y recursos

¹ En este documento no se reproducen los textos completos de las Políticas Públicas ni de sus correspondientes Líneas de Acción; las cuales pueden consultarse en la publicación del PEDDCyT, por parte del COECyT.



- 10. Fuentes de financiamiento
- 11. Profesionalización de la divulgación

Cada una de estas Políticas quedó debidamente fundamentada y descrita; y concretada en varias *Líneas de Acción* propuestas (7.3 en promedio, por Política).

5.3. PLAN ESTATAL 2010-2012 DE DIVULGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

El tercer documento del PEDDCyT contiene el Plan Estatal 2010-2012 de Divulgación de Ciencia y Tecnología en Michoacán, cuyos contenidos sustantivos fueron definidos por un panel de divulgadores reconocidos, funcionarios de la Secretaría de Educación del Estado y funcionarios del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, bajo la guía y coordinación de los especialistas de “Sistémica Grupo Consultor”. El documento resultante abarca los siguientes contenidos:

- *Planeación Prospectiva (largo plazo):*
 - Misión de la comunidad de divulgadores michoacanos.
 - Objetivos generales de la divulgación de la ciencia y la tecnología en Michoacán.
 - Visión de la divulgación científica y tecnológica en Michoacán, al año 2020.



● *Planeación Estratégica (mediano plazo):*

- Análisis FODA de la divulgación en Michoacán.
- Apuesta estratégica: 12 Líneas estratégicas (Objetivos estratégicos y Programas previstos)
- Portafolio de Proyectos estratégicos a mediano plazo (2011 - 2012).

La Figura 7 de la siguiente página ilustra, de una manera sintética, la Apuesta Estratégica establecida por el panel formulador del Plan.



Figura 7. Apuesta Estratégica del PEDDCyT Michoacán

Cada una de las 12 Líneas Estratégicas que integraron la Apuesta fue debidamente descrita y detallada en formatos diseñados para el efecto, que especifican: (1) La clave de identificación y el nombre de la Línea Estratégica en cuestión; (2) la(s) Política(s) Pública(s) con la(s) cual(es) se relaciona; (3) los



Objetivos Estratégicos formulados para esa Línea; y (4) el conjunto de Programas y Proyectos propuestos, para implantar la Línea Estratégica en cuestión.

En el marco de la Apuesta Estratégica definida por las 12 Líneas de Acción planteadas, con las propuestas recabadas tanto en el grupo de discusión y análisis del Congreso Estatal celebrado en 2009 y en el trabajo del panel de divulgadores y funcionarios, se elaboró una cartera integrada por 95 programas y proyectos en total, que se jerarquizaron bajo criterios de importancia relativa; y se calendarizaron a lo largo de tres años. Fueron 24 programas que *ya se realizaban*, y que representaron el componente de continuidad del Plan; 22 programas *existentes, pero que requerían cambios* en busca de mayor relevancia o de mejoras en su estructura o contenidos; y 49 proyectos *nuevos*, que representaron el factor de cambio hacia la Visión planteada.

18

La relación de cada uno de los 95 programas y proyectos con las Líneas Estratégicas y las Políticas Públicas definidas, así como las prioridades que les fueron asignadas y los años de ejecución prevista, quedaron registrados en varias tablas diseñadas para el caso, que permitieron una esquematización adecuada para efectos de visualización sistémica y de comunicación.

- *Planeación Táctica (corto plazo 2010):*

El componente de corto plazo del Plan Estatal de Divulgación de Ciencia y Tecnología quedó integrado por un total de 36 programas y proyectos –de entre los 95 propuestos en el Plan–, que ya estaban contemplados para realizarse en el año 2010, o que podían ser emprendidos y ejecutados, ya fuera total o parcialmente, en ese año: el 69 % de ese total de 36, correspondieron a programas operativos, mientras el restante 21 %, fueron proyectos de desarrollo.



Cada uno de los 25 programas de operación y 11 proyectos de desarrollo quedó descrito y caracterizado en una tabla en la cual se registraron los siguientes conceptos: (1) clave y nombre del programa o proyecto; (2) clasificación (de operación o de desarrollo), (3) proyecto estratégico al cual corresponde; (3) prioridad o importancia relativa, expresada numéricamente en una escala arbitraria; (4) la meta del programa o proyecto, expresada en términos cuantitativos, cualitativos o temporales según el caso; y (6) los valores mínimo, aceptable y excelente de la meta.

En otros dos formatos ad-hoc, se registraron por separado los 25 programas operativos y los 11 proyectos de desarrollo para el corto plazo 2010. Para cada uno de ellos, se registraron: (1) la clave y el nombre; (2) el cronograma (meses del año en los cuales quedó calendarizada la ejecución del programa o proyecto); (3) el nombre de la(s) institución(es) responsable(s) de coordinar o de ejecutar el programa o proyecto; (4) el presupuesto asignado para la realización; y (5) el organismo o institución que lo financia.

En el caso particular de los 11 proyectos de desarrollo, se diseñaron y llenaron formatos descriptivos de cada uno de ellos. En estos formatos, además de los datos ya especificados en otros formatos y tablas, se detallaron la descripción del proyecto, sus fechas de inicio y terminación planeadas y otros conceptos relevantes.

Por último, quedó establecido un mecanismo de monitoreo del avance en la ejecución de los programas y proyectos, para reportes periódicos al COECyT y a la Red Estatal de Difusión, Divulgación y Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología.



6. COMENTARIOS FINALES

La elaboración de un Programa Estatal de Divulgación de la Ciencia y la Tecnología es un caso pionero en México, que podrá servir como modelo para la realización de iniciativas similares en otras entidades federativas del país.

Al ofrecerles bases e información completa sobre el contexto social, educativo y económico en el que ocurre la tarea de divulgar, el PEDDCyT permitirá a todos los actores de la popularización de la ciencia y la tecnología en Michoacán, enfocar mejor su quehacer para una mayor pertinencia social.

Al mismo tiempo, el PEDDCyT es ya y seguirá siendo una herramienta efectiva para lograr la vinculación interinstitucional, la suma de esfuerzos y la sinergia, para maximizar los resultados y optimizar los recursos disponibles, con un enfoque de colaboración y corresponsabilidad.

El carácter ampliamente participativo que se dio al proceso de elaboración del PEDDCyT no solamente abona a una formulación enriquecida, con base en las experiencias y visiones de los propios agentes de la divulgación; también, facilita su apropiación por parte de éstos.

La iniciativa podrá repetirse en el mismo Estado de Michoacán dentro de algunos años, de manera que se facilite la detección de cambios, de avances y de impactos.

La experiencia representada por la elaboración del PEDDCyT puede ser reproducida no solamente en México; también en otros países de América Latina y el Caribe.



Ingenio UPAEP, divulgación de la ciencia en la radio universitaria

Luis Alberto Uribe Pacheco

Palabras clave: revista electrónica, ingeniería, radio, podcast.

Antecedentes

Desde el año 2007, en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP, se inició el proyecto de un “boletín”, en el que se pudieran dar a conocer noticias y temas de interés, generados en la Facultad, dirigido a la comunidad universitaria. Se resaltarían las actividades realizadas por los alumnos y por el personal académico de la Facultad, y tenía el objetivo de invitar a los investigadores a comunicar los trabajos que estaban realizando

Con el tiempo, el boletín Ingenio pasó de una publicación modesta a ser una revista electrónica, de estar enfocada únicamente en la Facultad de Ingeniería Industrial a ser el medio de información del Departamento de Ingeniería y Tecnologías de Información de la UPAEP, para investigar y dar a conocer las múltiples actividades de investigación y desarrollo, noticias e información relevante de las Facultades de Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería en Computación, Cómputo Académico y Matemáticas, y a partir de agosto de 2011, se realizarán números de Ingeniería en Diseño Automotriz, Ingeniería Civil, Ingeniería Química y del Área de Física.

¿Por qué realizar una revista electrónica de divulgación?

En el entorno de la universidad, aun a pesar de los avances que se han tenido en los últimos años, la divulgación aun es insuficiente, su impacto igualmente limitado, aunque



bien es cierto, se ha dado mucho impulso para actividades como conferencias, talleres, exposiciones, olimpiadas y rallys de matemáticas, etc. la divulgación escrita sigue siendo insuficiente, y no hay actividades orientadas a su fomento. Actualmente, el Centro de Escritura de la UPAEP, realiza un esfuerzo notable que consiste en desarrollar habilidades en los estudiantes de Medicina, particularmente, para que produzcan materiales de divulgación en el tema de medicina y ciencias de la salud.

También en los años recientes, la investigación ha recibido un apoyo importante, no así la divulgación de los trabajos realizados por los investigadores. Todo lo anterior también es cierto en el área de Ingenierías, donde de manera muy natural se realizan una cantidad importante de proyectos de investigación y desarrollo, e invariablemente, la divulgación de sus esfuerzos y resultados es simplemente dejada de lado, no intencionalmente, sino por desconocimiento, y pro considerarse que no aporta mucho al logro de los objetivos del proyecto. En esto, vemos una importante área de oportunidad.

Con base en lo expuesto anteriormente, iniciamos la segunda etapa de la revista electrónica "Ingenio", que en su parte escrita ha integrado un equipo de diseño y de reporteros que cubren las actividades que se llevan a cabo, principalmente, en el Departamento de Ingenierías y Tecnologías de Información (actualmente Ingenierías).

Esta revista se realizó en formato electrónico debido a las restricciones de presupuesto que impidieron, en un inicio, que permitiera realizar un tiraje de esta revista.

De revista a la radio

Realizar una publicación ha representado para nuestro equipo un aprendizaje muy importante, tanto en cuestión de diseño como en abordaje de los temas. La relación con



los profesores y alumnos que escriben para la revista es muy productiva, y tenemos que realizar adecuaciones a los textos y con esto nos damos cuenta de que aun falta avanzar en el dominio de la expresión escrita.

Una vez que pudimos manejar el tema de la búsqueda de información y el diseño de la revista, empezamos a preguntarnos qué más podíamos hacer, y fue que se nos ocurrió incluir pequeñas grabaciones de radio para complementar los temas tratados en la revista, y también, algunos extras que no hayamos podido incluir en un número de la revista.

Actualmente se está desarrollando, a partir de la idea de la revista electrónica para realizar programas de radio que contemplan dos áreas bien definidas:

3

- 1.- Complementar los contenidos de la revista a través de producción radiofónica y,
- 2.- Servir como medio de divulgación para poder presentar, además de las investigaciones y trabajos de las Facultades y Áreas del Departamento, también dar a conocer las investigaciones realizadas en la Universidad, así como temas de historia de la ciencia, investigaciones de frontera, etc.

Así, se re activa el proyecto llamado “Ciencia UPAEP” que se transmitía en la estación “Radio UPAEP”, pero que por cuestiones internas y de organización al interior de la universidad, fue cancelado, y después de tres años se vuelve a poner en marcha. Así nuestro proyecto se convierte, una vez más, en el medio de divulgación de la ciencia de la UPAEP, que tiene como objetivo invitar a los investigadores, académicos y alumnos para que conversen para contarnos sus historias, para relatarnos en qué consisten sus



investigaciones, siempre buscando hacerlo de la manera más sencilla, amena y atractiva posible para los radio escuchas.

Así, en esta nueva etapa de UPAEP Radio, se ha trabajado con alumnos de Ciencias de la Comunicación y Periodismo, particularmente, quienes son los que han realizado parte de la producción de las cápsulas, cortinillas y el “vestido” del programa. Lo anterior es muy enriquecedor pues permite a los alumnos de estas carreras conocer e involucrarse con las actividades de la divulgación de la ciencia.

¿Cómo se hace?

El programa se graba en las cabinas de radio del Centro de Tecnología Educativa, CETEC, donde se invita al investigador a una entrevista, también se graban las cápsulas que apoyan a la entrevista. De la misma manera, se preparan pequeños reportajes sobre alguno de los temas que se publicaron en la revista, esto permite que la edición de la revista contenga también algunos vínculos para escuchar parte de la entrevista con el autor de un artículo, y conocer más sobre el tema, de contenidos que quizá no se incluyeron en la edición de la revista.

La Coordinación de UPAEP Radio ha apoyado mucho en la musicalización, y en aterrizar el concepto para poder ayudar con los alumnos, permitiendo hacer algunos experimentos y para que también se den cuenta de que producir programas de ciencia y tecnología no es tan distinto, ni tan difícil, como otros géneros radiofónicos.

Las temáticas que se han abordado son la aplicación de las matemáticas en la vida diaria, virus informáticos, la seguridad en las redes, ¿qué es y para que sirve el Six Sigma?, las normas ISO 9000, procesos de manufactura, etc.



Este proyecto se ha ido re definiendo desde inicios del año 2011, cuando se propuso su reactivación, así, en estos meses se ha venido trabajando con un grupo de UPAEP Radio, del Departamento de Ingeniería y Tecnologías de Información, DITI así como de algunas facultades, y una vez más consolidado el proyecto, con la Dirección de Investigación de la UPAEP.

Una vez que la tecnología y los detalles técnicos sean solucionados, se espera publicar las cápsulas a manera de *podcast*, así como desarrollar un sitio web específico del proyecto, que haga las veces de repositorio de información sobre los temas de divulgación.

Lo cual adelanta un poco otra etapa de este proyecto: el diseño y publicación de un sitio web donde se presenten, de manera más rápida, noticias y otros temas para dar a conocer las investigaciones, no sólo del Departamento e Ingenierías sino de otras áreas, por el momento, sigue en proyecto.

Paralelo a este esfuerzo, con el responsable de producción audiovisual, se comenzará a trabajar en un proyecto que incluya, además de lo escrito y la radio, la producción de pequeñas cápsulas de video con entrevistas y mini reportajes de temas de ciencia y tecnología.

Estas dos últimas ideas son la continuación del proyecto, que actualmente, cubre la parte de revista electrónica y de radio.

Decir –casi- lo mismo



Para aquellos que han realizado/producido programas de radio saben que el lenguaje que se utiliza en este medio tiene sus particularidades: no podemos usar palabras tan complicadas de pronunciar (y de escuchar), que influirían en la capacidad del radioescucha para entender y comprender el mensaje que estamos tratando de enviar.

Entre las analogías que pudiéramos mencionar está el uso creativo del idioma, tener bien definido el objetivo, es decir qué se quiere comunicar, qué aspecto del tema se quiere resaltar, y como afirma Alex Grijelmo, que las palabras se acomodan para ir dando un cierto ritmo, así, que la redacción de una reseña, o una entrevista, debe tener cierta armonía. Con esto tratamos de decir que la estructura del texto y su redacción son muy importantes y definen de alguna manera la forma en que el mensaje es percibido, tanto por el que lo lee, como por el que lo escucha.

6

Radio y revista son, claramente, dos medios distintos, pero que como se ha demostrado en numerosos medios y periódicos, revistas, etc. comerciales, la “mezcla” de medios de palabra escrita y hablada, (y video) se complementan de una manera muy interesante, en beneficio del receptor de los mensajes.

En la radio los mensajes exigen ser más cortos, claros, precisos, cercanos. Lo cual plantea un reto de síntesis para el redactor/divulgador, pues implica jerarquizar qué es lo más importante (definir el mensaje) y cómo se presenta. Ambas decisiones son importantes; qué se dirá y cómo se presentará de modo que palabra y música, efectos y ambientes se puedan complementar para ofrecer al radioescucha una experiencia que le permita seguir escuchando con atención a la cápsula. Hacer esto, requiere de gran cantidad de trabajo y es una suerte de artesanía. De esto podemos concluir que el mensaje es muy importante, claro, para transmitir lo más fielmente posible, el mensaje



que el científico desea transmitir, pero, también es importante la forma en cómo se presenta.

En el caso de la parte escrita, de manera personal creo que la lectura en pantallas de computadora limita de alguna manera la cantidad de lectura, y muy probablemente su calidad, de ahí que, a diferencia de los textos escritos/impresos, la lectura en pantalla pudiera también imponer ciertas limitaciones, de ahí que hayamos preferido hasta ahora tener textos cortos, cuando es posible, para poder complementarlos con un diseño visual atractivo que facilite la lectura. Todo parte de este supuesto, pero puede ser que el efecto sobre el lector no sea tan importante y la lectura se lleve a cabo sin ningún tipo de problema.

7

En ambos medios, nos encontramos con la misma disyuntiva: qué dejamos dentro y qué quitamos, y ahora con el proyecto de radio, cómo estructurar el mensaje.

La realización de esta nueva etapa del proyecto, con el fin de realizar divulgación de la ciencia en la radio en la UPAEP, busca involucrar más a los estudiantes universitarios así como a los profesores e investigadores, para que puedan darse a conocer sus trabajos, más allá de la nota periodística que con sus cosas buenas y malas, presenta una perspectiva muy distinta a la que pudiera lograrse con un acercamiento más profundo y sencillo, gracias a la divulgación de la ciencia.

El proyecto también busca sensibilizar a los alumnos en la comunicación de la ciencia y a no ver a los científicos y a los ingenieros como personas incomprensibles, y que por el contrario, pueda establecerse un punto de encuentro (y de experimentación para ambos).



Los proyectos de divulgación en la universidad deberían acercarse más a los académicos, investigadores y alumnos, para que así participen de manera más activa en esta actividad, y vaya enriqueciéndose con los puntos de vista y aportaciones de una masa crítica, que hoy por hoy no la hay, y lo peor es que se ve a la divulgación, o al mero hecho de comunicar sus trabajos, como una pérdida de tiempo, una actividad que hay que hacer “por obligación”.

Sin embargo, las cosas han ido cambiando poco a poco, y hemos encontrado a miembros de la comunidad universitaria dispuestos y con muchas ideas para seguir avanzando en la divulgación.

Este proyecto del programa de Ciencia-Ingenio UPAEP se encamina a motivar a los académicos a involucrarse poco a poco en la divulgación de la ciencia, la técnica y también de la ingeniería.

8



**Comunicación de la ciencia con niños de primaria
mediante un “rally de la ciencia” en Puerto Vallarta, Jalisco**

Liza Danielle Kelly Gutiérrez, Luis Javier Plata Rosas y Roberto Jiménez

lizadaniellek@yahoo.com, ljplata@yahoo.com ljplata@yahoo.com

Palabras clave: enseñanza no formal, comunicación de la ciencia, educación primaria, rally de la ciencia, niños.

Resumen:

Puerto Vallarta es una ciudad cuya actividad principal es el turismo de playa, por lo que la mayor parte de su infraestructura está dirigida al entretenimiento de sus visitantes nacionales e internacionales. No cuenta con museos de divulgación científica y, con excepción de conferencias de divulgación en varios casos destinadas a un público universitario, son escasos los eventos de difusión científica para niños. Algunas escuelas de Puerto Vallarta han solicitado en ocasiones el apoyo de investigadores del Centro Universitario de la Costa (CUC) de la Universidad de Guadalajara para organizar actividades de divulgación científica, principalmente conferencias impartidas tanto en las instalaciones universitarias como en los planteles de educación en todos los niveles preuniversitarios (desde kínder hasta preparatoria). El Instituto de las Américas Bilingüe, una escuela particular de Puerto Vallarta de enseñanza a nivel kínder y primaria, solicitó la ayuda de profesores del CUC para organizar una actividad de

1



divulgación científica en sus instalaciones. El resultado fue la realización de un “Rally de la Ciencia” que permitió a los alumnos de primaria, más allá de aula de clases, tener una experiencia directa con investigadores y con el estudio de la ciencia mediante la realización de observaciones y experimentos sencillos en las áreas de biología, física, matemáticas, química, geología y tecnología. Eventos de este tipo constituyen un ambiente lúdico, más relajado e informal que el tradicional en el aula con los maestros, gracias al cual los niños pueden divertirse con la ciencia y sentirse atraídos por ella.

Palabras clave: enseñanza no formal, comunicación de la ciencia, educación primaria, rally de la ciencia, niños.

2

Introducción

Puerto Vallarta, Jalisco, es una ciudad cuya actividad principal es el turismo de playa, por lo que la mayor parte de su infraestructura está dirigida al entretenimiento de sus visitantes nacionales e internacionales. Aunque existe una notable oferta cultural que incluye tanto la existencia de numerosas galerías de arte y talleres (e.g., de pintura, música, escultura, teatro y ballet folklórico), como la realización de eventos organizados por las autoridades municipales y por las escuelas y universidades locales (e.g., el Centro Universitario de la Costa y la Universidad del Valle de Atemajac), la ciudad carece de museos de ciencia y las actividades de divulgación científica dirigidas al público en general son escasas.



En el caso de divulgación científica para niños, el Centro Universitario de la Costa (CUC) de la Universidad de Guadalajara, en colaboración con el programa Sábados en la Ciencia, de la Academia Mexicana de Ciencias, organiza conferencias mensuales impartidas por investigadores de todo el país que forman parte de este proyecto. Asimismo, durante el verano los niños pueden participar en talleres que incluyen temas y actividades de educación ambiental, impartidos por el municipio, escuelas particulares, la biblioteca pública de Los Mangos y organizaciones no gubernamentales como Nuestra Tierra, A.C.

Algunas escuelas de Puerto Vallarta han solicitado en ocasiones el apoyo de investigadores del CUC para organizar actividades de divulgación científica, principalmente conferencias impartidas tanto en las instalaciones universitarias como en los planteles de educación en todos los niveles preuniversitarios (desde kínder hasta preparatoria).



El antecedente más cercano del proyecto aquí presentado es el evento “El arte de jugar como niños. Una divertida manera de ayudar”, organizado por investigadores del CUC con el Colegio Montessori Casa dei Bambini y el apoyo del Municipio de Puerto Vallarta se llevó a cabo en mayo de 2006. En esa ocasión, con la meta de estimular la curiosidad de los niños se instalaron talleres durante todo un día en el malecón de Puerto Vallarta en los que investigadores del CUC llevaron a

cabo actividades y platicaron con los niños y adultos participantes sobre diferentes aspectos científicos relacionados con la temática del taller (por ejemplo: botánica y



siembra de semillas en el taller “El árbol de la vida”, matemáticas y papiroflexia en “Mi papel como niño” y física y burbujas en “Liberando los deseos”).

Proyecto “Rally de la Ciencia”

Con base en la experiencia de dos de los autores de este trabajo en “El arte de jugar como niños”, el Instituto de las Américas Bilingüe (IAB), una escuela particular de Puerto Vallarta de enseñanza a nivel kínder y primaria, solicitó su apoyo para organizar una actividad de divulgación científica en sus instalaciones. Como respuesta, en esta ocasión se propuso la realización de un “Rally de la Ciencia” que permitiera a los alumnos de primaria, más allá de aula de clases, tener una experiencia directa con todo aquello que es objeto de estudio de la ciencia mediante la realización de observaciones y experimentos sencillos en las seis áreas siguientes: biología, física, matemáticas, química, geología y tecnología.

4

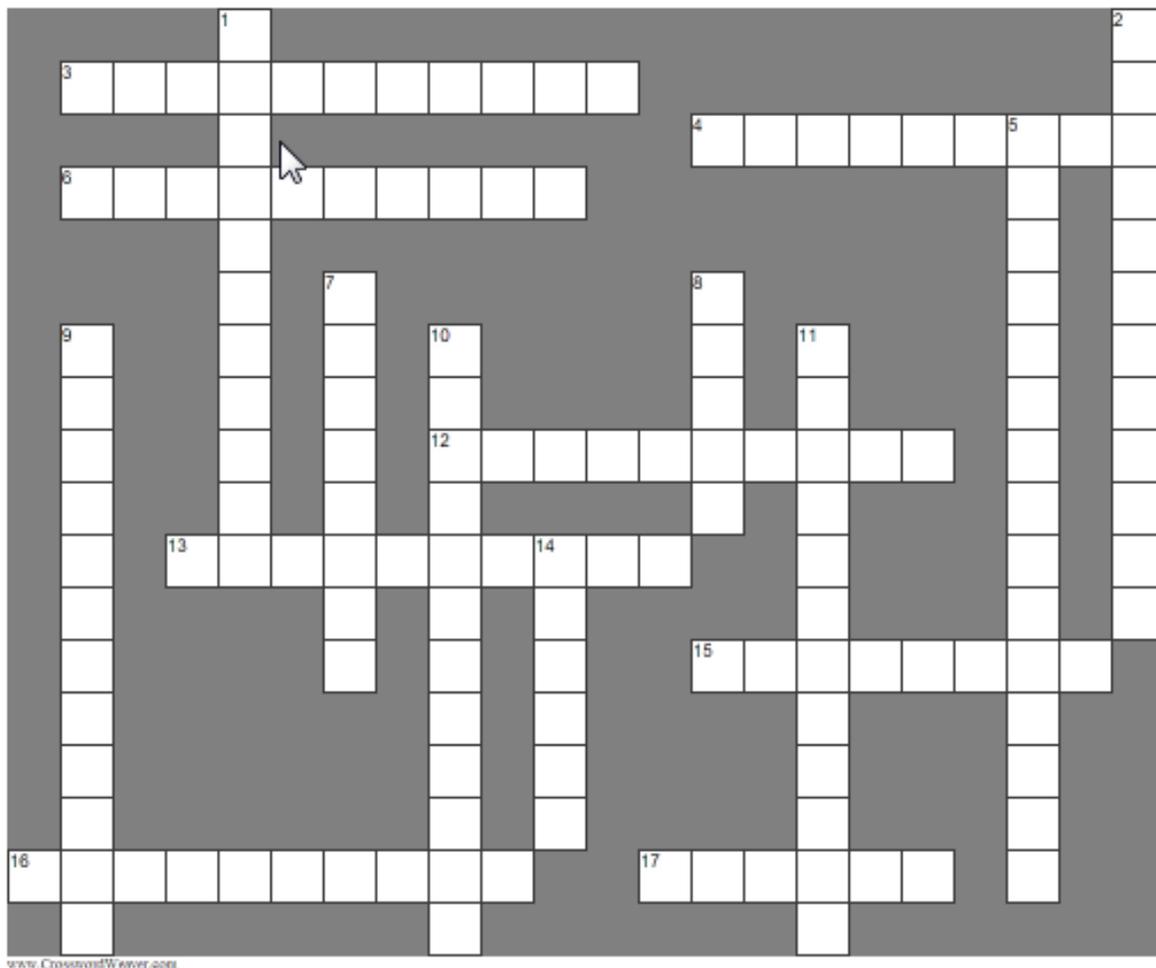
Para aprovechar la celebración del Día del Niño, el 13 de abril de 2011 se llevó a cabo el evento. Cada grupo, de primero a sexto año, fue dividido en equipos con un mínimo de 3 y un máximo de 7 integrantes (Tabla 1). Cada equipo contó con listones de diferentes colores que permitían distinguirlo, así como con tarjetas en las que los niños escribieron el nombre que seleccionaron para su equipo.

Tabla 1. Número de alumnos por grupo y número de equipos:

Grado	No. de alumnos	No. de equipos	No. de integrantes de los equipos
1	18	3	6,6,6
2	20	3	6,7,7
3	19	3	6,6,7
4	21	3	7,7,7
5	11	3	4,4,3
6	21	3	7,7,7



RALLY DE LA CIENCIA DEL DÍA DEL NIÑO 2011



5

Figura 1. Ejemplo de un crucigrama para quinto y sexto grado.

Se impartieron además dos conferencias didácticas, una para inaugurar el evento y la otra para clausurarlo. En la primera de ellas el ingeniero Fernando Rodríguez González, especialista en robótica, efectuó una demostración de las capacidades de un robot diseñado por él y construido por completo con materiales reciclados. Manejado a control remoto y provisto de una cámara de video, este robot ha sido empleado para



monitorear en la playa sitios de anidación de tortugas. La segunda conferencia estuvo a cargo del veterinario Armando Rubio, experto en el manejo y conservación de cocodrilos; en ella los alumnos del IAB tuvieron oportunidad de interactuar con animales exóticos como una cría de cocodrilo y una serpiente pitón, y otros poco comunes (como mascotas) como un mono capuchino y una guacamaya.

Desarrollo del rally

Durante el evento, cada equipo recibió un crucigrama (Figura 1) cuyas pistas para su llenado serían repartidas en cada una de las estaciones del rally. En cada estación los equipos tendrían oportunidad de realizar un experimento o alguna actividad relacionada con alguna de las áreas de la ciencia anteriormente citadas (Tabla 2). La duración de cada estación fue de quince minutos, al término de los cuales el equipo recibía algunas pistas para el crucigrama, cuyas respuestas consistían en conceptos mencionados y explicados en la estación recién finalizada. Aunque los temas eran los mismos de primero a sexto año de primaria, las palabras variaban dependiendo del grado escolar; por ejemplo, en el caso de la estación Herbario (detallada líneas abajo), para primero y segundo grados la palabra fue “agua”; para tercero y cuarto grados, “planta” y, para quinto y sexto, “fotosíntesis”. Las estaciones y actividades del rally se describen a continuación:

6

Tabla 2. Ejemplos de algunas pistas para resolver el crucigrama de la Figura 1.

Horizontal 3	Es uno de los usos de los robots en el espacio exterior.
Horizontal 4	Es un gas. Combinado con oxígeno forma agua.
Horizontal 12	Son sustancias indispensables para que podamos vivir y que se hallan en los alimentos. Ejemplos de ellos son los carbohidratos, las grasas y las proteínas.
Vertical 5	El océano o la atmósfera pueden tener capas o estratos de agua o de aire,



de diferentes densidades, unas sobre otras. Esto se conoce como:
_____.

Vertical 9 Tipo de roca que se forma por la acumulación y compactación de materiales procedentes de otras rocas.

Biología

A.1 Enciclopedia de la vida

Objetivo: Enseñarles a los niños este proyecto en Internet, consistente en una base de datos sobre todas las especies vivientes conocidas. Lugar: En un salón con “smart board” (pizarrón “inteligente”), gracias al cual los niños eligieron las especies de las que deseaban saber más y bautizaron con la nomenclatura binomial de Lineo una “nueva” especie inventada por ellos.

A.2 Herbario

Objetivo: Enseñarles a los niños características de las hojas de las plantas y a secar éstas mediante una prensa para hacer un herbario. Lugar: Al aire libre. Los niños recolectaron diferentes tipos de hojas y los colocaron en una prensa que fue elaborada por padres de familia para cada uno de ellos.

B. Física

B.1 Estratificación por densidad en el océano

Objetivo: Que los niños realizaran un experimento con aguas de diferentes salinidades y temperaturas. Visualmente era posible distinguir cada masa de agua de temperatura y salinidad diferentes gracias a que se les añadieron colorantes. Al verter las aguas en una probeta, fue posible observar la estratificación por densidad de ellas y explicar cómo en el océano ocurre el mismo proceso. Un CTD (instrumento oceanográfico para medir temperatura, salinidad y presión) fue



mostrado también a los niños y su funcionamiento explicado gracias a este experimento.

B.2 Imanes

Objetivo: Que mediante el juego con imanes de diversas formas y tamaños los niños experimentaran los efectos del magnetismo. Las características de este fenómeno fueron explicadas de manera sencilla y clara durante el juego.

C. Matemáticas

C.1 Sudokus

Objetivo: Hacer ejercicios de lógica y explicar la importancia de ésta en las matemáticas mediante juegos de sudokus.

C.2 Juego de los múltiplos

Objetivo: Repasar conceptos de multiplicación y suma a través de un juego de concentración con pelotas, similar a la “papa caliente”, en el que el jugador que recibe la pelota tiene que decir algún múltiplo del número señalado por el jugador que se la entrega.

D. Geología

D.1 Ciclo de las rocas

Objetivo: Distinguir entre los conceptos “roca” y “mineral”, explicar el ciclo de las rocas y observar las características de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas mediante la identificación y clasificación de algunas de ellas con ayuda de una lupa en el aula de clases.

E. Química

E.1 Relevos de moléculas



Objetivo: Entender la diferencia entre “átomo y molécula” mediante un juego de relevos durante el cual se ensamblaban diferentes moléculas (e.g. agua, metano, etano, propano, butano y benceno) con bolitas de unicel de colores y palitos de madera que representaban átomos de carbono, oxígeno e hidrógeno y enlaces, respectivamente.

Conclusión

Eventos como el rally científico realizado en las instalaciones del IAB, en el que personal académico de escuelas, padres de familia e investigadores universitarios participan de manera voluntaria, constituye una opción deseable para la divulgación de la ciencia en sitios turísticos como Puerto Vallarta, donde no existen museos destinados a tal fin. La comunicación de la ciencia mediante esta modalidad de difusión permite que los niños compartan la experiencia de hacer observaciones y experimentos con investigadores que en la vida real se dedican a ello. Un rally de la ciencia constituye un ambiente lúdico, más relajado e informal que el tradicional en el aula con los maestros, gracias al cual los niños pueden apreciar la ciencia como algo divertido y, por extensión, sentirse atraídos por ella más allá de la obligación de cubrir los temarios señalados en cada grado.



Estrategias editoriales y discursivas en revistas de divulgación de la ciencia para niños

Luisa Fernanda González Arribas

Palabras clave: Niños, divulgación, ciencia, revistas, análisis del discurso

INTRODUCCIÓN

Los niños adquieren una buena parte de sus primeras aproximaciones a la información científica a través de la educación formal: en el salón de clases. Pero generalmente tienen una gran curiosidad y apetito por saber cosas que en ocasiones sus maestros o sus padres no pueden satisfacer con respuestas simples. Afortunadamente, en México cada vez contamos con más proyectos de divulgación de la ciencia hechos especialmente para niños, incluidas las revistas de divulgación de la ciencia.

Al leer una revista de divulgación de la ciencia, los niños están recibiendo una educación extra a la académica; hablamos de información adicional que los niños reciben muy probablemente a manera de diversión o distracción. La ciencia les ofrece un lente diferente a través del cual pueden observar y experimentar el mundo. Si se les motiva, los niños pueden desarrollar desde pequeños un interés por la ciencia que les lleve a desarrollar actitudes y formas de pensamiento crítico y creativo.

En nuestro país se han realizado varios esfuerzos para divulgar la ciencia al público infantil, como es el caso de las revistas de divulgación científica. Desafortunadamente no existe una sistematización clara sobre todas las revistas que se han publicado, sus fundamentos, su historia, el papel que desempeñaron (o pretendieron



desempeñar) y la experiencia que heredaron a través de la actividad de divulgación científica para niños.

Lo anterior me motivó a realizar un estudio indagatorio para construir una base de datos sistematizada que, posteriormente, permitió hacer un acercamiento a los modos discursivos y a los contenidos de este tipo de revistas. La investigación fue abordada desde la perspectiva de la producción del medio, es decir, los discursos producidos a través de las revistas por sí mismas (lenguaje, diseño, contenidos, formatos, etc.) y las pretensiones que tienen los productores de estas revistas al publicarlas.

La pregunta de investigación que interesaba responder es: *¿Cuáles son las estrategias editoriales y estrategias discursivas (explícitas o implícitas) que utilizan los productores de las revistas de divulgación científica para niños producidas en México?* La respuesta se buscó con los actores que participan (o participaron) en la producción de revistas de divulgación científica. Pero antes de acercarme a los productores, fue preciso conocer las revistas, para así poder realizar un análisis de formas y contenidos que han utilizado las revistas mexicanas de divulgación científica para niños.

2

DELIMITACIONES EMPÍRICAS

La investigación se centró principalmente en el Distrito Federal, pues es en la capital del país donde se generan la mayor cantidad de producciones editoriales. Sin embargo, a raíz del estudio del estado de la cuestión y del trabajo de campo se detectaron algunas producciones en los estados de Michoacán, Hidalgo, Coahuila, Jalisco, Morelos, Chiapas y Guanajuato.

El trabajo se realizó en un periodo de marzo del año 2005 a abril del 2007. Los sujetos y objetos de estudio, como ya se ha expresado, fueron revistas de divulgación



científica para niños de circulación nacional -y algunas de circulación local y publicación periódica, así como los actores que participan en la planeación y producción de las mismas. Se realizó un estudio de carácter cualitativo, que se centró en:

- a) el análisis de formas y contenidos en revistas de divulgación científica para niños publicadas entre 1979 y 2006;
- b) entrevistas a actores (editores, periodistas, diseñadores, científicos, miembros del comité editorial) que participan en el proceso de producción y construcción del discurso de estas revistas.

DISEÑO METODOLÓGICO Y HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS

3

A continuación se mencionan los pasos que se siguieron para armar la metodología de investigación, así como las herramientas que fueron diseñadas para llevar a cabo el trabajo de campo:

- *Delimitación final del universo de análisis.* ¿Por qué se han seleccionado estas revistas y no otras? Se seleccionaron Chispa y National Geographic Kids en Español como modelos representativos de las revistas de divulgación que se han producido en este país. Se eligieron tres números de cada revista, correspondientes a diferentes épocas, tomando en cuenta que en cada una de las revistas elegidas el editor fuera diferente (los cambios de editor pueden marcar cambios en las estrategias). De la revista Chispa se eligieron los números 58 (enero de 1986), 96 (marzo de 1989) y 178 (mayo-junio 1996). De la revista National Geographic Kids en Español se eligieron los números 7 (noviembre del 2004), 16 (agosto del 2005) y 22 (febrero del 2006).



- *Recolección de ejemplares de las revistas y sistematización*
- *Análisis de las revistas.* El análisis de las revistas (Chispa y National Geographic Kids en Español) se realizó de manera previa a las entrevistas profundas, para poder observar y analizar cada una sin influencia de lo que los productores dijeran posteriormente de sus revistas y, por consiguiente, para contar con un mayor rigor científico en los resultados obtenidos.
- *Análisis del discurso de las revistas seleccionadas*
- *Diseño de entrevista profunda y trabajo indagatorio con los actores (productores)*
- *Categorización de entrevistas profundas*
- *Análisis comparativo entre el producto (y su discurso) y lo que los productores dicen del producto*
- *Interpretación general*

4

RESULTADOS

Durante el trabajo de campo, se localizaron en total: 11 revistas de divulgación de la ciencia para niños, 3 suplementos de divulgación de la ciencia para niños, 6 revistas para niños con notas o alguna sección sobre ciencia, 2 cómics o historietas y 3 páginas Web.



Tabla 1. Listado de todas las publicaciones periódicas de divulgación científica para niños encontradas durante el proceso de trabajo de campo.

Nombre de la publicación	Tipo de Publicación					Institución que la Publica(ba)
	Revista de divulgación de la ciencia para niños	Suplemento de divulgación de la ciencia para niños	Revista con notas (o alguna sección) sobre ciencia	Cómic o historieta	Página Web o boletín electrónico	
Chachalaca	X					Museo del Papalote
Chispa	X					Innovación y Comunicación, S.A. de C.V.
Ciencia para niñas y niños	X					Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas
Diverticiencia	X					Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán (CIDEM)
Ecologito	X					Bimbo y Provenemex, S.A. de C.V.
El Barco de Papel	X					Centro Michoacano para la Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología
Gira tu Cabeza	X					Museo del Rehilete
Grandes Detectives Naturales	X					Museo del Desierto, Instituto Coahuilense de Cultura, Alas y Raíces a los Niños Coahuilenses y el INAH Coahuila
Ingenio	X					Sin el dato
Lucio y los Insectrónicos	X					Cámara Nacional de la Industria, Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática
National Geographic Kids en Español	X					Editorial Televisa
a.m.ig@s		X				Diario a.m. de León, Guanajuato
El Rincón de la Ciencia		X				Periódico La Unión de Morelos
Hélix		X				Revista Ciencia y Desarrollo (CONACYT)
Colibrí			X			Dirección General de Publicaciones y Bibliotecas, S.E.P.
ERES Niños			X			Editorial Televisa
México Desconocido para Niños			X			Revista México Desconocido
Nikelodeon			X			Grupo Editorial Armonía
Revista Cometa			X			AEROMÉXICO y Editorial MAPAS
Tiempo de Niños			X			Secretaría de Educación Pública



Universo Big Bang			X			Editorial Televisa
Fisicómics				X		Facultad de Física de la UNAM
La Medicina Genómica				X		Instituto Nacional de Medicina Genómica INMEGEN
¡Eureka!					X	Centro de Ciencias Explora
Hélix					X	Revista Ciencia y Desarrollo (CONACYT)
Lucio y los Insectrónicos					X	Cámara Nacional de la Industria, Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática

Tabla 2. Listado de todas las publicaciones periódicas de divulgación científica para niños de las que se consiguió mínimo un ejemplar.

Nombre de la publicación	Tipo de Publicación				Distribución	Institución que la Publica(ba)
	Revista de divulgación de la ciencia para niños	Suplemento de divulgación de la ciencia para niños	Revista con notas (o alguna sección) sobre ciencia	Cómic o historieta		
Chispa 	X				Nacional e Internacional	Innovación y Comunicación, S.A. de C.V.
Diverticiencia 	X				Local	Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán (CIDEM)
Ecologito 	X				Nacional	Bimbo y Provenemex, S.A. de C.V.
El Barco de Papel	X				Local	Centro Michoacano para la Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



						
Gira tu Cabeza	X				Local (en el museo)	Museo del Rehilete
						
Grandes Detectives Naturales	X				Local (en el museo)	Museo del Desierto, Instituto Coahuilense de Cultura, Alas y Raíces a los Niños Coahuilenses y el INAH Coahuila
						
Lucio y los Insectrónicos	X				Local	Cámara Nacional de la Industria, Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática
						
National Geographic Kids en Español	X				Nacional	Editorial Televisa
						
El Rincón de la Ciencia		X			Local	Periódico La Unión de Morelos
						

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



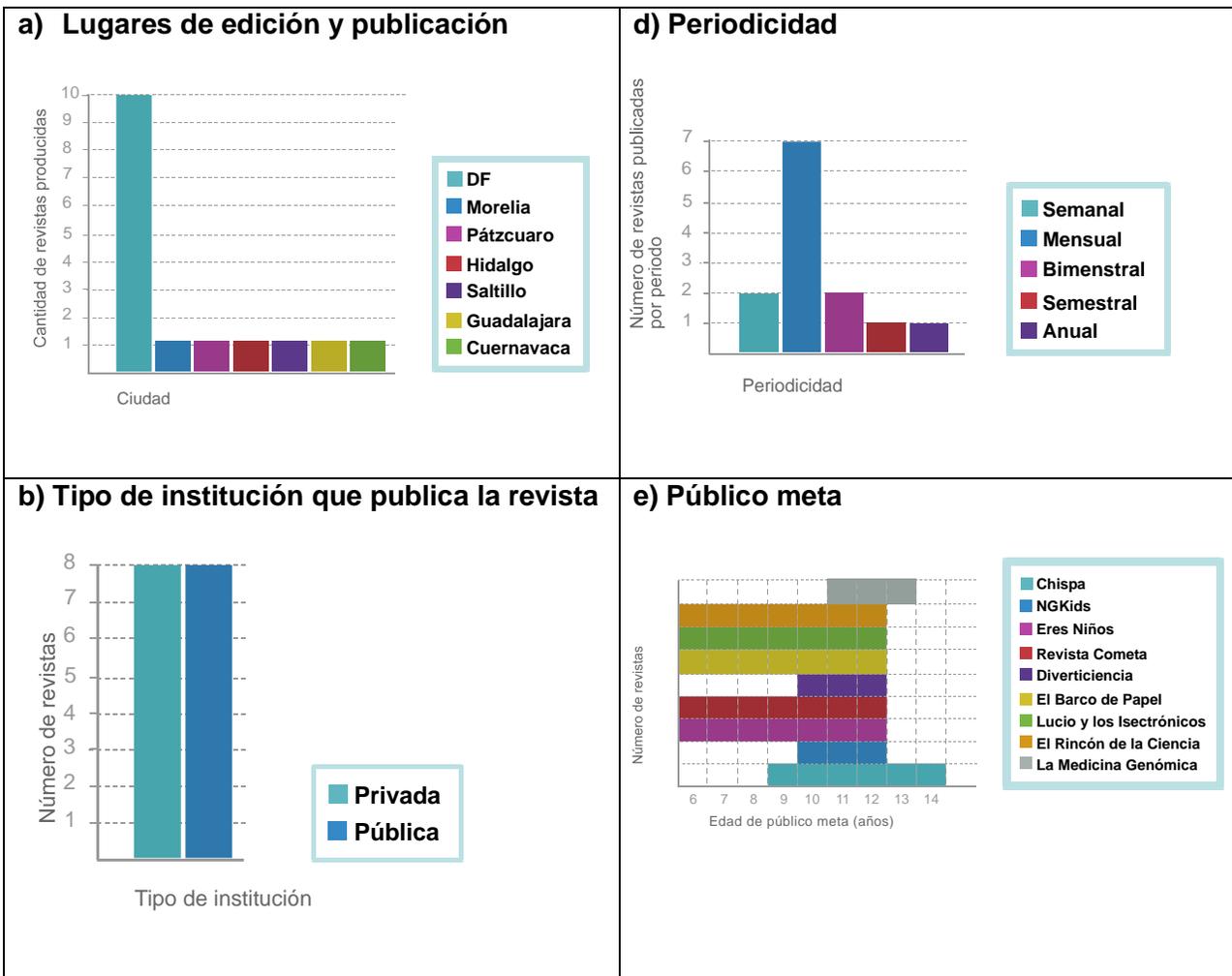
Hélix 		X			Nacional	Revista Ciencia y Desarrollo (CONACYT)
Colibrí 			X		Nacional	Dirección General de Publicaciones y Bibliotecas, S.E.P.
ERES Niños 			X		Nacional	Editorial Televisa
Nikelodeon 			X		Nacional	Grupo Editorial Armonía
Revista Cometa 			X		Nacional	AEROMÉXICO y Editorial MAPAS
Universo Big Bang 			X		Nacional	Editorial Televisa
La Medicina Genómica				X	Local	Instituto Nacional de Medicina Genómica INMEGEN



--	--	--	--	--	--	--

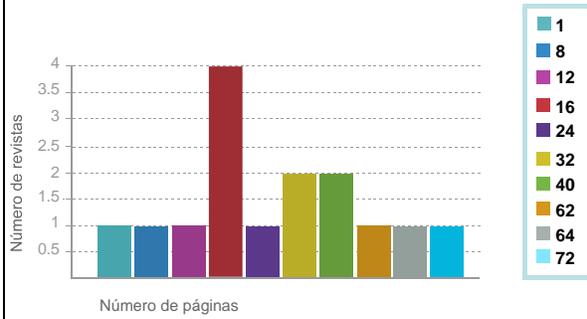
SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS

El principal objetivo de esta labor fue recopilar y sistematizar las referencias generales correspondientes al corpus de revistas de divulgación de la ciencia para niños recolectadas, todas ellas producidas en México entre el año 1979 y el 2006.





c) Número de páginas por publicación





Público meta según rango de edades	
Chispa	Niños entre los 9 y los 14 años
NGKids en Español	Niños y niñas de entre 10 y 12 años
ERES Niños	Niños y niñas de 6 a 12 años
Revista Cometa	Niños de 6 a 12 años, curiosos y ávidos de conocimiento
Público meta según niveles de escolaridad	
Diverticiencia	Niños de educación primaria, principalmente a aquellos que están cursando 4º, 5º y 6º grados
El Barco de Papel	Niños de nivel primaria
Lucio y los Insectrónicos	Niños de nivel primaria
NGKids en Español	Niños y niñas de 5º y 6º de primaria y 1º de secundaria
El Rincón de la Ciencia	Niños de nivel primaria
Colibrí	Niños y jóvenes, fundamentalmente a los niños en edad escolar
La Medicina Genómica	Población infantil-adolescente que cursa 5º y 6º grado de primaria, y el 1º grado de secundaria
Público meta según lugar de producción/distribución	
El Barco de Papel	Niños de nivel primaria del estado de Michoacán, específicamente de regiones rurales.
Gira tu cabeza!	Los niños que visitan el Museo del Rehilete.
El Rincón de la Ciencia	Niños de nivel primaria del estado de Morelos (hijos, familiares o conocidos cercanos de los lectores del periódico La Unión de Morelos)
<p>NOTA: No se consiguió el dato del público meta de las revistas: Ecologito, Grandes Detectives Naturales, Hélix, Nickelodeon y Universo Big Bang.</p>	

g) Reconstrucción histórica del campo

De las 16 revistas recolectadas, 13 se han organizaron en orden cronológico de aparición:



Revista	Fecha en que comenzó a publicarse	Fecha en que dejó de publicarse	Tiempo de vida
Colibrí	1979	¿?	¿?
Chispa	1980	1999	19 años
El Barco de Papel	1985	1988	3 años
Ecologito	1993	¿?	¿?
ERES Niños	1998	Todavía se publica	9 años
Nickelodeon	2000	¿?	5 meses
El Rincón de la Ciencia	2002	2002	4 años
Hélix	2003	Todavía se publica	3 años
NGKids en Español	2004	Todavía se publica	3 años
Revista Cometa	2004	Todavía se publica	2 años
Lucio y los Insectrónicos	2005	Todavía se publica	2 años
Universo Big Bang	2005	Todavía se publica	2 años
La Medicina Genómica	2006	Todavía se publica	1 año

NOTA: No se consiguieron los datos correspondientes a las revistas: Diverticiencia, Gira tu Cabeza y Grandes Detectives Naturales.

12

DISCUSIÓN DE LOS HALLAZGOS

Las revistas Chispa y National Geographic Kids en Español fueron concebidas en momentos históricos muy distantes, y bajo condiciones y contextos muy diferentes. Cada revista tiene características particulares. Fueron observadas como elementos clave en la historia de la divulgación de la ciencia para niños en México, una por ser pionera y permanecer en circulación durante 19 años. La otra por ser el ejemplo actual de una revista exitosa en este género.

Con la información recolectada y analizada, ahora es posible describir los principales componentes de un **modelo de divulgación de la ciencia para niños a través de revistas**. Hay seis componentes claves en este modelo:



1. **La ciencia representada/interpretada en las revistas.** Las revistas de divulgación de la ciencia para niños analizadas crean representaciones de la ciencia, fuera del contexto original dentro del cual fue creada (descubierta, investigada, estudiada), y así producen ciertas construcciones sociales de la ciencia específicamente para los niños, quienes no están en condiciones de comprender los discursos originales de la ciencia (como un reporte de investigación o un artículo para una revista especializada). Y, eventualmente, esas construcciones sociales de la ciencia presentadas por las revistas podrían convertirse en parte de *la cultura*. Pero no se puede olvidar que las revistas mismas son producidas dentro de contextos socio-históricos insertos en una cultura específica.
2. **Las referencias al contexto social del cual provienen los discursos.** Una de las premisas de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad es que el público receptor de los productos de comunicación pública de la ciencia, los niños en este caso, cuente con las referencias necesarias del contexto social del cual proviene la información que se le está proporcionando, para poder comprender esos discursos sobre la ciencia (Medina y Kwiatkowska, 2000). En las revistas analizadas esto no sucede siempre, aunque en algunas ocasiones se encontraron referencias explícitas a dicho contexto social, además de algunas referencias no explícitas.
3. **Visión del mundo representada a través de las revistas.** Los productores de los discursos de Chispa y National Geographic Kids en Español tienen la intención de generar cambios en sus lectores. No enuncian explícitamente que estén buscando



formar ciudadanos que en el futuro tengan capacidad para tomar decisiones relacionadas con la sociedad en la que viven. Sin embargo, ellos declaran que esperan ciertos cambios en sus lectores: que adoptaran un pensamiento científico ante la vida; que se quedaran con información que en un futuro les moviera a acercarse de manera más profunda a la ciencia (que podría interpretarse como búsqueda de más información por gusto, necesidad o curiosidad, o bien, optar por una profesión científica, aunque esto no queda claro con las palabras del productor); que se acercaran con curiosidad al conocimiento y que esa curiosidad no se perdiera al convertirse en adultos; aprender sobre “las cosas” haciéndolas, buscando soluciones por cuenta propia; que vean el mundo con una óptica diferente a la que están acostumbrados; que el niño perciba sus propias capacidades y se mueva en el mundo de manera consciente, que pueda discernir entre aquellas cosas que benefician al mundo y las que no. Algunas de las intenciones expresadas por los productores pueden detectarse en los textos analizados, como que el niño aprenda a acercarse con una visión diferente al conocimiento, a conservar el medio ambiente, tener un pensamiento científico (proponer inventos, observar con curiosidad), conocer el funcionamiento de las cosas que utiliza cotidianamente, etc. En algunos de los artículos sí se trata de explicar al lector cómo es que el conocimiento científico se puede utilizar para beneficio la sociedad. Sin embargo, esto no sucede en la totalidad de los artículos. En ocasiones se trata simplemente de descripciones (cómo se comporta un animal, cómo funciona cierto aparato, para qué sirve) de algunos fenómenos o acontecimientos que no son ligados a situaciones que pudieran resultar familiares para el lector, y que le faciliten dar sentido a lo que está leyendo.



4. **El científico representado en el discurso de la divulgación de la ciencia.**

Resultó inesperado encontrar que en los discursos de estas revistas casi no está representado el gremio en el que se genera el conocimiento científico. Hay algunas notas en las que se mencionan los nombres de los científicos que están realizando alguna investigación, o bien se hace alusión en el texto al trabajo de algún científico (a veces citando su nombre y en otras tantas no). Estas formas de representar a los científicos pueden servir para dos cosas: para legitimizar o dar validez a lo que se dice en la nota o el artículo (el científico tiene el poder de decir las cosas que sabe), o bien, para que el niño se acerque un poco más a la labor del científico (sobre todo con las imágenes), a su entorno, a su forma de trabajar y de crear conocimiento. Lamo, González y Torres (1994) bien han dicho que la comunidad científica es parte del contexto social. Y eso no está del todo reflejado en los artículos. Podemos ver a los científicos trabajando, podemos leer que hacen investigaciones para diversas universidades del mundo, podemos deducir que lo que hacen es de alguna manera importante para la sociedad, pero nunca nos ofrecen un dato que vincule al científico con el lector.

5. **El discurso dirigido a los niños.** El lenguaje como forma simbólica se materializa en el vocabulario que se utiliza para el desarrollo de los textos de Chispa y National Geographic Kids en Español. Se descubrió en ambos casos que se trata de vocabulario sencillo para los niños, y que cuando alguna palabra podría resultar desconocida para el lector, generalmente va acompañada de una pequeña explicación de su significado. Comprobamos entonces que “el discurso de

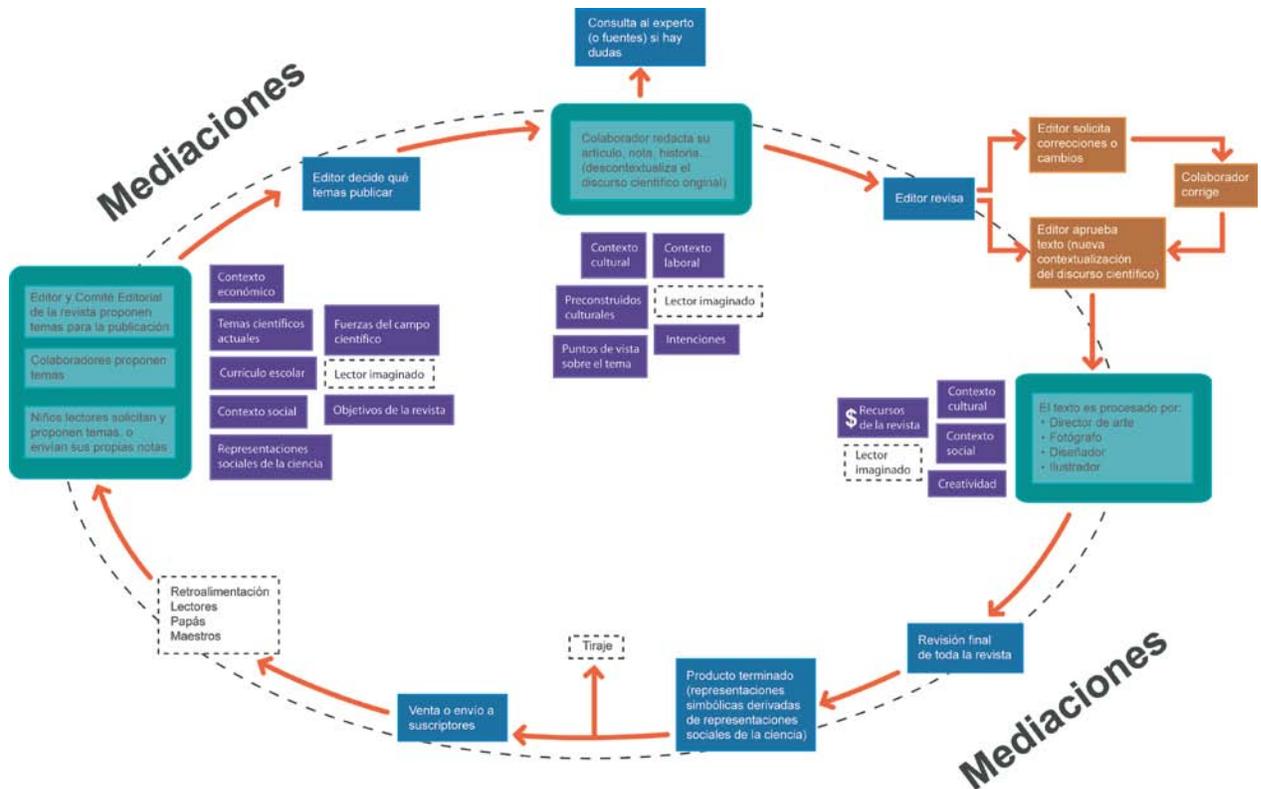


divulgación expone una serie de procedimientos de sustitución del léxico especializado que reflejan, proponen y construyen representaciones sociales” (Berruecos, 2000: 105). Los conceptos científicos se reconfiguran para adaptarlos al contexto infantil. Esa sustitución del léxico especializado es un típico patrón (Thompson, 2002) que se puede encontrar en estos modelos de divulgación de la ciencia para niños. Resultó interesante descubrir que, tanto en Chispa como en National Geographic Kids en Español, el tema que aparece con mayor frecuencia es el de la biología, sobre todo desde la perspectiva del mundo animal. Sin embargo, muchas veces el mundo animal retratado en estas revistas corresponde al mundo animal del contexto global. Pocas veces se habla de animales endémicos o que habitan en nuestro país (contexto local). Las imágenes -su presencia en los formatos de la revista, sus colores, su tamaño y su distribución dentro de las notas- tienen una relevancia primordial y fundamental para facilitar la comprensión del texto y para mantener la atención del niño en el mismo.

6. **El contexto de producción.** se observó que las revistas se configuran con características muy peculiares: un sistema verbal especializado para niños en el que se simplifican los discursos científicos para transformarlos en discursos sobre la ciencia, un sistema de íconos o imágenes distintivas de cada revista (como sus respectivos logotipos o las imágenes que identifican a cada sección), un formato gráfico que permita una ágil lectura y que ayude a mantener la atención y el interés de los lectores. Los productores de Chispa y NGKids se vuelven entonces enunciadores, esperando ciertas respuestas de su público destinatario. A continuación me permito presentar una síntesis de lo que se vislumbra como el



proceso de producción de revistas de divulgación de la ciencia para niños. Aunque a simple vista podría parecer el proceso de producción del discurso para cualquier medio de comunicación, se han detectado etapas y mediaciones muy particulares.



17

CONCLUSIONES

Si tuviera que resumir la respuesta a la pregunta de investigación de este trabajo en un breve párrafo, diría que los productores de las revistas de divulgación científica para niños producidas en México utilizan estrategias que, de una u otra manera, llevan un objetivo detrás, una meta concreta. A veces estos objetivos son de índole intelectual, formativa, educativa, social, de entretenimiento, y en otros casos los objetivos están permeados por los intereses comerciales. Lo que parece que nunca se desdibuja es una línea muy bien



trazada: la línea de la divulgación o comunicación de la ciencia. Ciertamente se encontraron diferentes formas de realizar esta labor, diferentes estilos, diferentes apropiaciones de los fines y posibilidades al trabajar comunicando la ciencia a través de revistas. Pero esa diversidad es la que le dio la riqueza al análisis aquí realizado, y a las múltiples aproximaciones hacia la respuesta de la pregunta de investigación.

NOTAS FINALES

Después de finalizar esta investigación, se encontraron o nacieron las siguientes revistas:

- A volar (editada por Papalote Museo del Niño)
- De veras (editada por COMECYT)

También han desaparecido las siguientes revistas:

- Universo Big Bang
- National Geographic Kids en Español
- Revista Cometa
- La medicina genómica

Lo anterior nos invita a reflexionar: ¿estamos haciendo bien nuestra tarea? ¿La divulgación de la ciencia necesita renovarse e innovar? ¿Las revistas de divulgación de la ciencia para niños no alcanzan largos periodos de vida en el mercado?

BIBLIOGRAFÍA

Berruecos V., Ma. de Lourdes (2000). Las dos caras de la ciencia: representaciones sociales en el discurso. *Revista Latinoamericana de Discurso y Sociedad*. Vol. 2, núm. 2, junio del 2000. Gedisa, España.



Lamo de Espinoza, Emilio, González García, José María y Torres Albero, Cristobal (1994). *La sociología del conocimiento y la ciencia*. Madrid: Alianza.

Medina, Manuel y Kwiatkowska, Teresa (2000). *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. España: Anthropos – Universidad Autónoma Metropolitana.

Thompson, John B. (2002). *Ideología y cultura moderna: teoría crítica social en el área de comunicación de masas*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.



**El uso de la Investigación Educativa,
la alfabetización científica de los educadores**

Lya Sañudo Guerra

Ruth C. Perales Ponce

lyasa54@yahoo.com.mx

Palabras claves: Investigación educativa, disseminación, divulgación, uso, alfabetización científica

El Gobierno del Estado de Jalisco ha definido un conjunto de prioridades en materia de ciencia y tecnología que ha permitido avanzar en este rubro de manera consistente. Es claro para la comunidad de investigadores que es necesario incrementar los proyectos de investigación científica aplicada, que coadyuven a la generación de conocimiento original sobre la constitución de la cultura científica en Jalisco.

El necesario aprovechamiento del conocimiento generado por la investigación científica y tecnológica en los centros de investigación (CI) y las instituciones de educación superior (IES) para lograr un beneficio social y de desarrollo amplio enfrenta múltiples problemas para su concreción. Estudios sobre la generación, uso y distribución del conocimiento permiten vislumbrar los retos que enfrenta dadas las políticas de financiamiento predominantes, las formas de gestión del conocimiento y los tipos de articulación existente entre los CI, las IES y los diversos usuarios. En este proceso, es fundamental enfrentar los crecientes procesos de exclusión social de un sector de la población que no ha sido alfabetizado científicamente para usar los procesos de generación de la riqueza basados en la producción y aprovechamiento del conocimiento.



Las condiciones de productividad bajo las cuales están funcionando los CI y las IES están propiciando un sesgo en contra de ciertos sectores sociales al construir sus redes o vínculos prioritariamente con el sector productivo para el desarrollo de sus actividades de investigación. En este sentido es necesario incluir en las políticas, planes y programas científicos y tecnológicos modificaciones hechas en términos de política social, educativa y en ciencia y tecnología que fomenten además de un desarrollo en la producción, el desarrollo humano y social. Con este antecedente, este estudio *se propone analizar las condiciones y posibilidades de uso de los resultados de la investigación educativa por parte de los diversos actores para incidir en la mejora educativa. A partir de este estudio se establece un escenario futuro en el que disminuya la brecha entre los diversos sectores que plantee estrategias de alfabetización científica que constituya una cultura científica jalisciense.* Este reporte es parcial de una investigación de mayor envergadura: Estado del conocimiento de la investigación educativa 2002-2010, con apoyo de los Fondos Mixtos Jalisco Conacyt 2008.

2

Entre los principales componentes que contribuyen a la creación de la cultura científica se encuentran los procesos estratégicos para el uso y distribución del conocimiento (diseminación, divulgación y difusión). Estos son componentes tradicionalmente asociados a la conformación de la cultura científica, y por lo tanto a la “alfabetización científica” de los sujetos y las sociedades. (Diej, 2009)

Más aún, el *Center for Educational Research and Innovation (CERI)* de la OCDE, en la línea de investigación sobre gestión del conocimiento, en el propósito del informe sobre la investigación y el desarrollo educativos en México es “valorar hasta qué punto el sistema educativo de I+D dentro de un país está funcionando como un medio efectivo



para crear, cotejar y distribuir el conocimiento que los profesores y los hacedores de políticas pueden utilizar.” (OCDE-CERI, 2004:259) Analiza temas como las evidencias sobre la relación de la investigación educativa en la promoción de calidad del aprendizaje, en las instituciones educativas, en la gestión de los servicios educativos; en las evidencias acerca de la relevancia de la investigación educativa para el diseño de políticas en educación y sus acciones de difusión.

El estudio detecta que existe una considerable brecha entre las necesidades de los tomadores de decisiones y de los prácticos, así como las inquietudes de los académicos o de sus grupos de trabajo. La investigación educativa mexicana ha tenido, en general, un impacto limitado en la toma de decisiones, tanto políticas como administrativas, así como entre directores y maestros. Por lo que desde el punto de vista de las necesidades de información de los agentes de decisión y de los prácticos se identifica lo siguiente:

- Los responsables de las políticas plantean que es difícil encontrar a buenos investigadores que realicen trabajos de investigación puntuales que necesitan para tomar determinadas decisiones.
- No existen orientaciones, pautas o criterios que orienten los temas de investigación; por lo que el criterio fundamental tiende a ser la inclinación del investigador o de la institución a la cual pertenecen.
- Los tomadores de decisión, no tienen la formación que les permita interpretar informes de investigación educativa y por otra parte los investigadores, en muchas ocasiones, no utilizan lenguaje accesible a ellos.
- Los prácticos, no poseen las condiciones laborales adecuadas ni para su formación continua ni para poner en marcha actividades de innovación o investigación.



- Los maestros no tienen los medios para seguir formándose, usar y mantenerse actualizados en las investigaciones.

Es evidente que se requiere una nueva racionalidad que cree las condiciones que permitan la incidencia de la investigación en la educación. Este requerimiento de una nueva forma de producir conocimiento empieza a tener respuesta en el surgimiento de manera emergente de un nuevo movimiento orientado al uso, pertinencia y relevancia de la investigación.

Cuanto más se acerque la investigación educativa a la lógica de producción del Modo 1, (Gibbons, 1997), menos posibilidades existen de acercar el conocimiento a la constitución de una cultura científica educativa. Estos resultados frecuentemente muestran una visión fragmentada y empobrecida de los procesos educativos, fomentan la percepción pública de que la ciencia es algo ajeno e inasequible –cuando no directamente rechazable–. Disminuyen drásticamente las posibilidades de incidir en la mejora educativa, lo que se puede explicar “por la forma tradicional de hacer la investigación educativa, que nunca se alinea efectivamente con la praxis.” (Nuzzaci, 2007:226) El Modo 2, articula en su lógica al usuario educador, y por su orientación permanente al contexto, posibilita la alfabetización científica y, con ello, la cultura científica.

Nuzzaci (2007) refiere que uno de los problemas principales en la relación existente e indisoluble entre agentes, los investigadores, decisores políticos y educadores, es el hecho de que los investigadores que trabajan en el mismo objeto de estudio se desconocen y no tienen acceso a los resultados alcanzados. Los investigadores, a veces aparecen con prácticas científicas confusas y poco explícitas, lo mismo sucede con los protocolos de investigación y el conocimiento producido; los



métodos empleados aparecen como poco fundamentados y rigurosos, los estudios se difunden poco, se conocen poco y también, a menudo son poco productivos.

Además, considera el mismo autor, la investigación educativa tiene una doble carencia, la utilidad social y el rigor científico. La ausencia de acumulación, progresión en el conocimiento educativo y falta de la sistemática comparación de los resultados en ciertos campos ha dificultado la identificación de las buenas prácticas. “El proceso de explicitación que es constantemente referido como el principal elemento de debilidad, consiste en el hecho de saber utilizar, comparar y sistematizar en la educación los resultados de la investigación y de la literatura científica, con la idea de realizar un análisis intencionado del conocimiento adquirido en ciertos problemas.” (Nuzzaci, 2007: 224) Esto demanda que los investigadores sean capaces de identificar los objetos educativos *más relevantes* que deben ser abordados de una manera científica y, de la misma manera, ser capaces de recuperar y comparar con estándares científicos, crítica y sistemáticamente, datos y experiencias, para, finalmente, determinar la *pertinencia* educativa y social de la investigación.

La cultura científica, pone frente a los investigadores educativos dos retos fundamentales, por un lado, el trabajo de constituir la teoría educativa, con el propósito de hacer ciencia de la educación, pero por otro que esa ciencia sea democráticamente accesible.

Por un lado, la cultura es entendida como un elemento que diferencia el grado de formación intelectual o conocimientos sobre algún tema, como el nivel de información poseída por parte de algún agente en relación con otro, por lo que la ciencia se constituye por el grado de conocimientos que se tiene. La cultura, en este sentido también implica el



mantener a la sociedad informada sobre los adelantos científicos. Dicho de otro modo, Pérez Sedeño (2008:95)

[...] el conocimiento científico es, sobre todo, una práctica que tiene lugar en un contexto particular y es evaluado con respecto a fines particulares: la ciencia es un proceso y actividad de comunidades científicas insertas en contextos socio históricos concretos en cuyo seno encontramos valores personales, sociales y culturales, preferencias de grupos o individuales, de tipo cultural, social, que inciden o pueden incidir en diversos modos y grados sobre la práctica científica.

Entonces ¿cuál debería ser ese currículo científico básico para todos los educadores y todos ciudadanos? Con base en los elementos comunes en las diversas propuestas que ha generado este amplio movimiento de alfabetización científica construidos por Marco (2000) se pueden señalar ciertas pautas para que orienten e intencionen las acciones para fomentar la alfabetización científica educativa: relación con la educación como ciencia, con el significado de la ciencia y la tecnología y su incidencia en la configuración educativa y social, que optimice la comprensión teórica de los hechos educativos; relación con la práctica, que permita utilizar los conocimientos para mejorar la práctica educativa cotidiana con criterios científicos, el conocimiento del profesional de la educación mismo, y, ciudadana para que todas las personas puedan intervenir educativa y socialmente, con criterio científico, en la toma de decisiones, en la propuesta y diseño de políticas educativas.

Una comunidad educativa científicamente alfabetizada implica una formación que permita a la ciudadanía, especialmente a los educadores participar racionalmente en los asuntos referidos a la educación. Esa participación, precisa de los educadores un nivel de



conocimientos pertinentes y accesibles a la práctica educativa, con planteamientos globales y consideraciones éticas. Más concretamente, se “necesitan enfoques que contemplen los problemas en una perspectiva más amplia, analizando las posibles repercusiones a medio y largo plazo, tanto en el campo considerado como en otros”. (Gil Pérez, 2005:21) Y eso es algo a lo que pueden contribuir especialmente los educadores, con perspectivas e intereses más amplios, siempre que posean un mínimo de conocimiento científico específico sobre la problemática estudiada, sin los cuales resulta imposible comprender las opciones para participar en las decisiones fundamentadas.

La incorporación de los conocimientos e innovaciones en los agentes educativos y en la sociedad no solamente implica el acceso a una información especializada, sino también la elaboración de percepciones y opiniones, que conforman la posibilidad de sustentar un juicio crítico frente a la ciencia y la tecnología en educación. El acceso a la información, la integración de los conocimientos y el desarrollo de aptitudes para la acción constituyen el núcleo de la cultura científica. (Diej, 2009)

Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la educación y la sociedad, a fin de mejorar la participación de los educadores en la producción de conocimiento y la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos. (Con base en la Declaración de Budapest, 1999) En este sentido, una acción concreta que responde a los retos mencionados es la constitución de los estados del conocimiento educativo que tiene como insumo los diagnósticos de la investigación educativa que se realizan en cada uno de los estados del país. Su objetivo primordial es por un lado, recuperar y sistematizar la investigación educativa realizada de 2002 al 2012 y a partir de ahí generar el conocimiento científico educativo en este tema, por otro, integrar a esta producción las



condiciones y estrategias necesarias para constituir una cultura científica que sea una forma de fomentar en los educadores una alfabetización científica.

Una de las categorías de este diagnóstico es recuperar y analizar los usos y las repercusiones de la investigación educativa en Jalisco en la década. La metodología es cualitativa, utilizando un análisis descriptivo e interpretativo. La primera etapa requiere un análisis más centrado en la descripción y la segunda en la interpretación. En un primer acercamiento, el análisis descriptivo es deductivo en el que las sub categorías utilizadas se derivan de los modos de producción del conocimiento de Gibbons (1997), complementados con algunos autores afines como Reimers y McGinn (2000), Maggi (2003) y Sikes, Nixon y Carr (2003). Estas sub categorías son: Características generales, Enfoque en cuanto a la disciplina, Distribución social, densidad y crecimiento en la difusión, Control de calidad, Contribución a la innovación, Contextos de aplicación, Estructura y organización, Responsabilidad y reflexividad social. De acuerdo a su conceptualización, para cada categoría se establecieron indicadores de con dos criterios, los que corresponden al Modo1 y del Modo 2 (Gibbons, 1987) y que se convirtieron en ítems en un formulario en línea que algunos de los responsables de las instituciones (IES y CI) respondieron vía invitación. De manera sintética se muestra en el siguiente cuadro.

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



CATEGORÍAS	Modo 1	Modo 2
1. Características generales	<ul style="list-style-type: none"> Los temas de investigación son decididos por el investigador, lo que garantiza su independencia y posibilidad de cuestionamiento al sistema. La responsabilidad del uso o interpretación de resultados no es del investigador, sino del usuario. Se trata de la investigación tradicional más conocida. Asume que es conveniente que la investigación educativa siga el curso de su propia dinámica. Se genera y es legitimado por un colectivo que se reúne alrededor de una disciplina. Es representado por grupos homogéneos. Su eje de producción está en la disciplina 	<ul style="list-style-type: none"> Surge de manera emergente, se orienta a la solución de problemas y a producir conocimiento en función de las necesidades. Desde su planteamiento incivil se orienta al uso, pertinencia y relevancia de la investigación. La racionalidad de la investigación es distinta a la tradicional, afecta a lo que se produce, cómo se produce, los estímulos, los mecanismos de control de calidad y sobre todo el uso. Se genera a partir de la oferta y la demanda, en contextos de aplicación específicos. Los problemas se comprenden y solucionan en su dimensión más global. Su eje de producción está en los contextos de aplicación.
2. Enfoque en cuanto a la disciplina	<ul style="list-style-type: none"> Se realiza investigación sobre la educación y de la educación. Los problemas a investigarse encuentran encuadrados en un contexto disciplinar. Pretende producir el conocimiento desde la disciplina. Se produce conocimiento claro y bien delimitado. Se presenta como un conocimiento homogéneo y jerárquico que se produce esencialmente en la universidad. Los resultados fortalecen a los paradigmas de donde surgieron. Reporta los resultados en un lenguaje codificado para especialistas propio de la disciplina. 	<ul style="list-style-type: none"> Se realiza investigación en la educación y con un propósito educativo. Es transdisciplinar y heterogénea, tanto que puede llegar a ser no disciplinario o anti disciplinario. Son más relevantes los contextos de aplicación como marco, que la disciplina desde la cual se realiza la investigación. Incrementa la posibilidad de uso en la teoría educativa, en la práctica y en la toma de decisiones. La investigación en contexto requiere construir consensos específicos en torno a sus presupuestos conceptuales, su metodología y sus implicaciones. Aportan a los diversos paradigmas sin privilegiar o descalificar. Utiliza el conocimiento y lenguaje

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



		tácito del usuario.
3. Distribución social y densidad y crecimiento en la difusión	<ul style="list-style-type: none"> • Se produce esencialmente en la universidad y centros de investigación reconocidos. • Los posibles usuarios prácticos y agentes de decisión tienen poco acceso al conocimiento producido ya que la difusión se realiza principalmente en órganos de difusión. • Su difusión se realiza prioritariamente dentro y para del gremio especializado de la disciplina. • Pretende generar un agente intermediario que “traduzca” los resultados al usuario en los procesos de difusión. • La difusión tiene su propia dinámica, independiente de la demanda para resolver problemas. • Los investigadores tienen que ser escrupulosos a la hora de informar de sus resultados a una comunidad de iguales, deben utilizar modos prescritos de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • No está institucionalizada en la universidad ni en centros de investigación, el conocimiento se produce en los lugares más diversos. La distribución se determina a través de las organizaciones sociales en las que interactúan. • La relación con el usuario es intensa y estrecha, lo que permite una distribución directa. • Se da en tres niveles de comunicación, la comunicación entre ciencia y sociedad, entre practicantes científicos y en términos metafóricos, entre el mundo físico y social • La comunicación de los resultados está dirigida a instituciones que han participado y a las poblaciones que se benefician. La difusión es social y se incrementa por la participación de agentes transdisciplinarios en la investigación. • Es producido y difundido por y de acuerdo a los intereses de los diversos actores. • Los investigadores difunden con sentido de comunidad y cooperación de manera diferenciada respondiendo a la heterogeneidad, la intensidad está determinada por la distribución social.
4. Control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Por un consenso provisional (paradigma) entre una comunidad de practicantes. La calidad está ligada al prestigio del investigador. • Es generado en un contexto disciplinar por pares que legitiman y valoran el conocimiento desde el área de conocimiento a la que pertenecen y de acuerdo al 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza una amplia gama de criterios para juzgar el control de calidad, incluyendo los de tipo ético. El éxito se define con la eficiencia y utilidad • Se ejerce como un proceso socialmente ampliado que responde a intereses en aplicación. • Depende del contexto y del uso por lo

0

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



	<p>paradigma dominante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funciona a través de las estructuras disciplinares organizadas para identificarla e intensificarla. • Funciona como elemento de control de la comunidad científica dominante • Los investigadores formulan los problemas sobre los que desean trabajar de forma específica y reconocible por parte de sus colegas. 	<p>que adopta formas transitorias y temporales, y normas más fluidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En términos de las contribuciones a la solución de los problemas transdisciplinarios. • Se determina a través de su uso y se involucran otros actores y criterios de validez, de carácter económico, político y social.
<p>5. Contribución a la innovación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Surge a partir de la creatividad individual que es una fuerza impulsora del desarrollo. • La aplicación de las propuestas de innovación depende del usuario no del investigador. • Su uso depende de la decisión del investigador. 	<ul style="list-style-type: none"> • La creatividad es un fenómeno de grupo, la contribución individual tiene sentido en un colectivo. • La innovación forma parte del proceso de investigación y depende del contexto de aplicación • Las TIC's juegan el papel de construcción de instrumentos innovadores y sofisticados.
<p>6. Contextos de aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El contexto de aplicación y uso es independiente de la producción del conocimiento. • Se consideran como procesos paralelos con pocos puntos de contacto. • Se valora la investigación pura o básica. • Se explicita en la justificación del proyecto de investigación • Los usuarios son los participantes de manera indirecta, se sugiere para otros usuarios. Son responsables de su uso. • Indirecta (destruir un mito, identificar un problema, revelar nuevas complejidades de una realidad más simple) o mínima. (aumenta la conciencia sobre algunos hechos, promueve el 	<ul style="list-style-type: none"> • El conocimiento que se produce está altamente contextualizado. • Es el punto de inicio y se convierte en su criterio de pertinencia y relevancia de la investigación. • Resulta de un proceso de oferta-demanda cada vez más diverso y especializado. Su consenso está condicionado por el contexto de aplicación. • Se plantea la investigación tomando estos criterios como base. • Se incluyen antes durante y después de la investigación. Se difunden los resultados en su lenguaje y desde su lógica en contextos de aplicación específicos • Directa (resolver un problema, mejorar un proceso o producto, entendimiento distinto de un hecho educativo) o intensa (transforma una situación educativa, mejora la calidad de los procesos, mayor alcance de los



	diálogo, forma investigadores, contribuye a formar un clima diferente para la discusión entre políticos, incrementa la participación en la búsqueda de soluciones).	resultados)
7. Estructura y organización	<ul style="list-style-type: none"> • La estructura es jerárquica con sujetos de producción homogénea. • Los investigadores trabajan dentro de una estructura institucional, sobre todo para obtener equipo y personal. • Construyen sus carreras alrededor de una amplia base de financiación para la investigación. • La producción es individual y de acuerdo a intereses particulares. • El aspecto colectivo se desarrolla bajo el consenso de la comunidad científica no de trabajo colaborativo. • Existe una estrecha comunicación entre actores si pertenecen a la misma área de conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • La estructura es horizontal con comunidades de investigadores. Implica trabajo en equipo, permanente diálogo y sensibilidad frente al contexto. • Los modos de organización y sus formas de trabajo son flexibles. Los grupos están menos institucionalizados, los roles y distribución de responsabilidades son menos rígidas. • Se caracteriza por la proliferación de lugares potenciales en los que se puede generar financiamiento. • La producción es colectiva e incluye a los sujetos y usuarios, está determinada por el contexto de aplicación. • La interacción de los académicos define el modo como se organiza la producción de conocimiento en las culturas académicas. • Existen diferentes mecanismos para generar y comunicar conocimiento entre actores procedentes de disciplinas e historiales diferentes a través de diferentes redes de comunicación temporales.
8. Responsabilidad y reflexividad social.	<ul style="list-style-type: none"> • Los investigadores ponderan la neutralidad de la producción de conocimiento. • No es al investigador al que toca preocuparse por el uso que se haga de los resultados de la investigación. • La responsabilidad del investigador se encuentra centrada en aportar a la construcción del conocimiento y en el cuidado de la rigurosidad metodológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen implicaciones sociales y éticas que son contempladas en todas las decisiones de investigación. No hay neutralidad. • Los participantes son más reflexivos y se plantean implicaciones éticas y políticas de su trabajo. • La responsabilidad social impregna todo proceso de producción de conocimiento, aumentando la sensibilidad de los investigadores



Cuadro 1. Categorías y observables de acuerdo a los Modos 1 y 2 de producción del conocimiento de Gibbons. Fuente: Sañudo, 2010

Se identificaron e invitaron a participar a 87 instituciones de todo el estado. En una primera depuración (repeticiones, errores de llenado, etc.) se consideran 66 como la base inicial. De estas, 20 reportan hacer investigación pero no llenan el formulario, 16 declaran no hacer investigación, dos llenan el formulario pero no registran investigadores. La muestra, de tipo aleatoria simple, finalmente queda en 30 instituciones que representan el 45 por ciento del total de instituciones depuradas y que para el análisis representan el 100 por ciento.

Las instituciones de las que se obtuvo la información vía el formulario se distribuyen de acuerdo a los siguientes criterios. De las doce regiones del estado solamente siete reportan investigación educativa. El 63 por ciento de ellas se concentran en la Región Centro que incluye municipios como Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá y El Salto, que son los de mayor población y desarrollo. (Cuadro 1)

En todas las regiones la única o la mayor presencia la tienen las instituciones públicas, el 43 por ciento está en la región Centro. La investigación educativa promovida por las diversas instituciones está generada y promovida por las universidades en un 37 por ciento, posteriormente por los centros de investigación o de posgrado (27 por ciento), por la educación superior tecnológica (16 por ciento) y finalmente por la Educación Media Superior (13 por ciento).



Región	N	%	Pública	Privada	Universidades	CI / Psg	Norma	Tecnológica	EMS
Altos Sur	2	7	7	0	3	0	3	0	0
Altos Norte	2	7	3	3	7	0	0	0	0
Centro	19	63	43	20	13	27	0	10	13
Ciénega	1	3	3	0	3	0	0	0	0
Costa Norte	2	7	7	0	3	0	0	3	0
Sur	2	7	7	0	7	0	0	0	0
Sierra Amula	2	7	7	0	0	0	3	3	0
	30		77 %	23 %	37 %	27 %	7 %	16 %	13 %

Cuadro 1. Caracterización de las instituciones estudiadas. (Abreviaturas. CI / Psg: Centro de investigación o posgrado, EMS: Educación media superior)

Los principales hallazgos confirman que cuanto más se acerca la gestión del conocimiento de la institución al Modo 1 de producción, menos incidencia de uso de su investigación educativa, puede evidenciar. Parece ser que la opción más productiva es la que vincula los dos modos de producción de modo no excluyente sino complementaria. De manera que la investigación emergente orientada al contexto sea alimentada y coordinada por la investigación estable de largo aliento.

La escasa innovación que se registra en el formulario, se organiza a través de los procesos de renovación y creación de nuevo conocimiento a partir del conocimiento educativo existente, experiencias prácticas y lecciones aprendidas. Está vinculada, en su nivel mínimo, a los procesos de replicación del mismo que conducen a su reutilización en otros contextos y a su vez a mejoras en la práctica educativa, especialmente docente.



Existe una confusión entre los tres niveles de distribución de conocimiento, difusión, divulgación y sobre todo la diseminación. En la gestión de la investigación en las instituciones se observa poca o nula claridad sobre la noción de uso o incidencia.

De acuerdo a lo anterior, establecer indicadores que incluyan la complejidad de los investigadores y de la organización, es un avance en la comprensión de los modos de producción.

- La información que resulte le da opciones al gestor para llevar a la organización a planos o fases más desarrolladas.
- Es una forma dinámica de trabajo, se recupera la información que alimenta y permite aprender a la organización, el análisis colegiado y corresponsable de estas dimensiones y fases puede ser un factor de crecimiento colectivo.
- Se observa que cada vez con mayor frecuencia, las organizaciones muestran interés por operar modelos para la gestión del conocimiento como vía para incrementar su capacidad innovadora para contribuir a la cultura científica y de participar en la Sociedad del Conocimiento.
- A pesar de ello, todavía existen vacíos conceptuales y operativos que dificultan llevar a la práctica de manera exitosa los conceptos y modelos desarrollados hasta el momento.

15

Referencias

Declaración de Budapest (1999). *Marco general de acción de la Declaración de Budapest*, <http://www.oei.org.co/cts/budapest.dec.htm>.



Diej, (2009) *La producción de conocimiento científico educativo desde la perspectiva de la cultura. Estado del Conocimiento de la Investigación Educativa en Jalisco, 2002-2012.* Documento de trabajo del equipo Jalisco del Estado del Conocimiento.

Gibbons, M. et al. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas,* Pomares - Corredor, Barcelona.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento.* España: Pomares.

Gil Pérez, et al (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? UNESCO Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe OREALC/UNESCO.* Santiago.

Maggi, R. (2003) “Usos e impactos de la investigación educativa” en *El campo de la investigación educativa* de Weiss (Coord.) Colección la investigación educativa en México (1992-2002) México, COMIE.

Marco, B. (2000). La alfabetización científica. En Perales, F. & Cañal, P. (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 141-164. Alcoy: Marfil.

Nuzzaci, A. (2007). For a community of the European educational research en *Revista Complutense de Educación*, Vol. 18 Núm. 1, 217-232.



Pérez Sedeño, E. (2008). Mitos, creencias, valores: cómo hacer más «científica» la ciencia; cómo hacer la «realidad» más real. Instituto de Filosofía - CCHS, CSIC, ISEGORÍA. *Revista de Filosofía Moral y Política*, N.º 38, enero-junio, 77-100.

Reimers y Mcginn, (2000) *Diálogo Informado*, México, CEE / AUSJAL, pp. 264.

Sañudo, L (2010) Gestión del conocimiento educativo en *Revista Estudios DIGITAL* N° especial | Otoño 2010 | ISSN 1852-1568. Córdoba: Centro de Estudios Avanzados.

Sikes, Nixon and Carr (2003) (Eds.) *The moral foundations of educational research: Knowledge, inquiry and values*, England, McGraw-Hill Education / Open University Press, pp. 141.



**LUNES DE CIENCIA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL ALFREDO DUGÈS
DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO A LOS CELULARES Y PODCASTS**

MAV. María Eugenia Sánchez Ramos, MSRM Carmen Dolores Barroso, García,
M en C Gloria Eugenia Magaña Cota, M en IE Sara Eréndira Ramírez Moreno.

saraerendira@gmail.com; marusanchezr@hotmail.com;

carminabarroso@hotmail.com; gloria1712@hotmail.com

PALABRAS CLAVES:

Divulgación científica, Podcast, Aplicaciones multimedia, Interfase, Tecnología

RESUMEN

1

Esta propuesta se basa en el proyecto de LUNES DE CIENCIAS implementado por el Museo de Historia Natural Alfredo Dugés, consistente en charlas de divulgación, cuyo objetivo es acercar las ciencias a los jóvenes, con pláticas sobre diferentes temas. La propuesta pretende ampliar la divulgación del conocimiento mediante la implementación de materiales multimedia educativos que sean de fácil acceso mediante un prototipo para nuevas tecnologías (PODCAST).

La idea de implementar las nuevas tecnologías a este proyecto surge como respuesta a las modalidades de educación abierta y a distancia que actualmente se han constituido en una herramienta en la que no existe la coincidencia espacio-temporal entre alumno, contenido y profesor como tradicionalmente ocurre. Por tanto, dentro del diseño de los materiales de apoyo se considera el uso de los medios de comunicación alternos como los PODCAST que se han convertido en objeto de uso común entre los estudiantes, así como la audioconferencia, que permite la comunicación sincrónica e interactiva con el



apoyo de imágenes para optimizar el logro de objetivos. La utilización de estos recursos tecnológicos aumentará el número de receptores que se logró en la fase inicial del proyecto.

Actualmente para llevarlo a cabo contamos, desde el 2010, con el financiamiento que otorga la Dirección de Apoyo a la Investigación y Posgrado de la Universidad de Guanajuato, en esta ponencia se plantea el avance del proyecto

*Agradecemos a la Dirección de Apoyo a la Investigación y Postgrado de la Universidad de Guanajuato por el financiamiento otorgado a este proyecto (DINPO 0170/10)

2

INTRODUCCIÓN

En un artículo de Humprey de 1991, se señala la importancia de los Museos de Historia Natural de las Universidades, pues aparte de tener exhibiciones y programas educativos para el público en general, tienen programas educativos propios en los que se forma personal especializado e investigadores. La Universidad de Guanajuato a través del Museo Dugès inició en el año 2000, con algunas actividades de divulgación de la ciencia como ciclos de conferencias, mismos que tuvieron una buena recepción dentro de la comunidad estudiantil y del profesorado universitario. Sin embargo, por falta de dinero y personal no se había podido llegar a más público en general, de aquí que al obtener algunos recursos necesarios a través del financiamiento de Fondos Mixtos de CONACYT-CONCYTEG se amplió la cobertura de las charlas de divulgación, que denominamos *Lunes de Ciencia*. Y en esta segunda etapa se pretende hacer uso de aplicaciones para ipod y celulares para divulgar la ciencia.



Desarrollo

2ª Fase del Proyecto Lunes de Ciencias:

Implementación de la Tecnología y Multimedia

En esta fase se pretende ampliar la divulgación del conocimiento mediante la implementación de materiales multimedia educativos, que son los materiales multimedia que se utilizan con una finalidad educativa.

Los materiales multimedia educativos permiten múltiples funciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje, transmiten información, motivan al usuario a la exploración y experimentación ya que sus recursos visuales son dinámicos e innovadores. Por otro lado se pretende puedan coadyuvar a la evaluación del conocimiento adquirido.

Para reforzar el conocimiento y facilitar la exposición de los temas se selecciono dentro de la tipología de los materiales multimedia los Simuladores ya que presentan modelos dinámicos interactivos (generalmente con animaciones) y los alumnos realizan aprendizajes significativos por descubrimiento al explorarlos, modificarlos y tomar decisiones ante situaciones de difícil acceso en la vida real.

Otra motivación que reforzó la idea de implementar las nuevas tecnologías a este proyecto fue que en la actualidad las modalidades de educación *abierta* y *a distancia* se han constituido en una innovación en la que no existe la coincidencia espacio-temporal entre alumno, contenido y profesor como tradicionalmente ocurría. Por tanto además del diseño de los materiales de apoyo se considera también el uso de los medios de



comunicación alternos como los PODCATS que en México se han convertido en un objeto de uso común entre los estudiantes, y la audioconferencia como un elemento que permite la comunicación sincrónica, e interactiva, con el apoyo de imágenes para optimizar el logro de objetivos.

Estos recursos tecnológicos se prevee puedan aumentar el número de receptores que se logró en la fase inicial del proyecto, la enseñanza requiere que los docentes se habiliten a medida que la tecnología avanza, así como se ha evolucionado la forma tradicional conductista hacia otras teorías como el constructivismo, las estrategias de comunicación entre alumno- profesor deben de buscar alternativas de difusión de la información donde se incluya la evaluación del conocimiento significativo y la reflexión holística del mismo.

4

Objetivo General de los Lunes de Ciencia en ipod y celulares

- Diseñar un prototipo multimedia de divulgación científica que contenga las charlas del proyecto de Lunes de Ciencia del noveno ciclo de conferencias

Objetivos específicos

- Aumentar la comprensión y valoración pública de los avances científicos y tecnológicos.
- Tomar conciencia del uso cotidiano que hacemos de la ciencia y la tecnología en nuestra vida diaria.
- Ofrecer experiencias que incentiven a las actividades científicas.



METODOLOGÍA

El medio audiovisual, de la cultura mediática y de la cultura de la imagen ha creado nuevas formas de comunicación. El diseño audiovisual es un sistema de comunicación que tiene significación y crea su propio discurso. Forma parte del lenguaje desde el momento que comunica, y lo hace con un sistema de signos que conjugan el diseño y el audiovisual (Rafols 2003). Es un sistema en tanto que es una forma de significación que relaciona signos visuales, auditivos y verbales. Considerando al simulador como una herramienta cognitiva, resaltamos las características educativas del simulador, las cuales son:

- 1.- carácter lúdico y motivador
- 2.- Adecuación a ritmo personal
- 3.- Experimentación y manipulación
- 4.- Favorece el desarrollo de la memoria, atención, estructuración espacial, discriminación visual y auditiva
- 5.-Actividades Alternas al interactivo
- 6.- Crucigramas, laberintos, memoramas, rompecabezas, conexión de imágenes, contenidos, dibujo

Para el desarrollo partimos de los atributos se tomaron los que estipula Glass-Husain:

- 1.- Realismo
- 2.- Recurso Artificial
- 3.- Modificable



Avances del proyecto

En una primera etapa, de este proyecto se investigó el software que se podría utilizar para desarrollar los prototipos, y además se realizó una invitación a los investigadores que participaron en el noveno ciclo de los lunes de la ciencia, con la finalidad de invitarlos a participar con su conferencia para esta aplicación. Las reacciones fueron diversas, desde tomarlo a broma hasta sugerir ideas o querer cambiar el tema de la charla. Se seleccionaron aquellas cuyos temas eran más atractivos para el desarrollo del prototipo. Se pidió la autorización, para cumplir con la legislación sobre Derechos de autor.

Con respecto a la parte técnica el diseño del software, implicó la necesidad adicional de desarrollar otros programas interactivos, por lo que se tuvo que utilizar aplicaciones , plugings de 3 D studio max y maya, ya que las licencias de uso resultaban limitadas en su manejo. Las restricciones establecidas por los mismos no permitieron elaborar una nueva versión del mismo software. Al hacer uso de estos software no se pudo tener la licencia de derechos de autor, establecidos en la legislación mexicana, por lo que se decidió proteger la autoría de las conferencias y no el diseño.

Todavía faltan muchos aspectos a cubrir como son el modelado, las luces y los materiales, animación, así como los efectos especiales, pero confiamos en que estén terminados en el menor tiempo posible para poder ponerlos a disposición de los usuarios.

Conclusiones

El diseño para la educación es un área de trabajo de gran amplitud, en la cual confluyen diversos tipos de comunicación y diversos medios o soportes, cuando se busca establecer



proyectos de impacto científico se tiene un reto ya que supone el trabajo de la ciencia y el arte.

La divulgación científica ofrece un ámbito laboral para el diseñador gráfico poco explotado, cierto es que requiere de más investigación y la exploración de nuevos tipos de imágenes como el diseño de hologramas e ilustraciones, así como del incremento del universo visual del diseñador; sin embargo sus requerimientos exigen mayor interactividad y medios que permitan al público acceder de forma más sencilla a los avances científicos.

La capacidad comunicativa es entonces, lo que el diseñador gráfico deberá de explorar, lo cual no es un camino sencillo, ya que no se debe confundir el impacto visual como el principal fin del mensaje, sino la información que el emisor quiere dar a conocer. Se requiere entonces de un equilibrio entre imagen y texto, donde la jerarquización de la información es sustancial, así como de la inventiva creativa del diseño.

7

En el proyecto del multimedia para Lunes de Ciencias, hemos considerado a la animación como un recurso de representación visual de una conferencia científica; además de prever al estudiante un espacio de reflexión de los contenidos por un lado, y por otro coadyuvar la comprensión del aprendizaje mediante ejercicios que incidan en la capacidad de memoria, motora y de experimentación.

La mayoría de las conferencias del prototipo requieren de presentar un contexto visual que por muchas razones es imposible tener a la mano para el estudiante, es por esto que seleccionamos la simulación ya que nos permite ampliar el conocimiento de los ambientes y ofrecer sensaciones mediante el sentido de la vista y el oído.



El uso primordial de este proyecto es ilustrar un procedimiento de aprendizaje específico y medir el impacto, dominio y comprensión de conocimientos en el estudiante con respecto a la enseñanza tradicional.

Como ya lo hemos mencionado, este prototipo utiliza métodos de aprendizaje como el inductivo y el deductivo, construyen el conocimiento y experimentan situaciones imposibles de lograr desde la realidad, facilitando el aprendizaje por descubrimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Dondis, A (1973). La sintaxis de la imagen. España: GG.

Díaz Escobar, J. (2004). Radio and multimedia, two alternatives for science popularization. Revista Quark. No. 34, octubre-diciembre 2004.

Frascara, Jorge (1999). Diseño gráfico y comunicación. Buenos Aires: Infinito.

Giordan, A. y De Vecchi, G. (1998). Los orígenes del saber. Sevilla: Diada.

Gómez Romero, Pedro. www.cienciateca. "Divulgadores científicos". Mayo 2002. 23 de mayo, 2008.

Hembree, R. (2008). El diseñador gráfico. entender el diseño gráfico y la comunicación visual. China: Blume.

Olivares, Guido. Ponencia: Aportes del diseño gráfico a la educación. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile, 2007.



Quiroga, Marta (2002). "Reflexiones sobre diseño instruccional", en Rev. Perspectiva Educativa, Inst. de Educación, UCV, n. 39-40. Valparaíso, Chile.

Majaro, Simón (1992). Cómo generar ideas para generar beneficios. Buenos Aires: Ed. Granica.

Moles, A.y Costa, J. (2001). Publicidad y diseño. El nuevo reto de la comunicación. Buenos Aires: Infinito.

Ráfols, R. y Colomer, A. (2005). Diseño audiovisual. Barcelona: GG.



Política Integrada de Comunicación, Transferencia de Tecnología y Vinculación Tecnológica

Lic. (Mag) Magdalena Rocanova – mrocanova@inia.org.uy

Lic. Mónica Trujillo – mjtrujillo@inia.org.uy

Palabras claves:

Comunicación, Transferencia de Tecnología, Vinculación Tecnológica

Resumen:

1

Tomando en cuenta que existían tres procesos que funcionaban en forma separada o con escasa coordinación: Comunicación, Transferencia de Tecnología y Vinculación Tecnológica, se consideró oportuno alinear estos procesos similares, articulándolos de forma integrada para mejorar el impacto de las actividades de INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) en sus públicos objetivo y cumplir más adecuadamente con la Misión institucional.

La Política Integrada tiene como objetivo: Promover e integrar las estrategias y acciones en Comunicación, Transferencia de Tecnología y Vinculación Tecnológica, con los procesos de generación de conocimientos, desarrollos tecnológicos y servicios institucionales de INIA.



Introducción:

Desde su creación, INIA ha mantenido una estrategia de vinculación amplia con los diferentes actores relevantes del sector agropecuario y la sociedad en su conjunto. De su Ley de Creación surge claramente que uno de los cometidos del Instituto es: “Promover la difusión del conocimiento generado, articulando los componentes del proceso de generación con los sistemas públicos y privados de transferencia y adopción de tecnología”.

Política Integrada:

Documento orientador, elaborado a partir del diagnóstico organizacional y de la discusión interna, que define conceptos, valores, procedimientos y acciones estratégicas en Comunicación, Transferencia de Tecnología y Vinculación Tecnológica.

Objetivo: Promover e integrar las estrategias y acciones en Comunicación, Transferencia de Tecnología y Vinculación Tecnológica, con los procesos de generación de conocimientos, desarrollos tecnológicos y servicios institucionales de INIA, contribuyendo al cumplimiento de la Misión, Visión, Objetivos y Directrices Estratégicas.

Valores:

- Orientación al cliente: se valora la vocación de servicio pensando en la orientación de la Institución a sus diferentes públicos.
- Participación: se valora el fomento de procesos participativos, donde los destinatarios de los productos y servicios tengan la posibilidad de intervenir con



sus aportes en la toma de decisiones. Asimismo, se valora el trabajo participativo de los técnicos en equipos multidisciplinarios.

- Profesionalismo en la gestión: se reconoce la necesidad de actuar con profesionalismo y responsabilidad en los diferentes procesos que se realizan en el Instituto.
- Trabajo en red, cooperación e integración: se valora el trabajo inter y multidisciplinario, así como las acciones interinstitucionales que promuevan el trabajo en red y la integración de saberes.
- Confiabilidad: se valora generar confianza entre quienes se vinculan con INIA, dando seguridad de un buen funcionamiento en sus acciones.
- Lealtad: se valora que el desempeño de las acciones institucionales se realicen en el marco de la legalidad, transparencia y fidelidad.
- Respeto a la diversidad y pluralidad: se valora que las acciones institucionales reconozcan y contemplen la variedad, diferencias, controversias y oposición de intereses de los públicos objetivo.

3

Directrices Generales:

- Fortalecimiento de la marca INIA: para el posicionamiento es importante que aparezca INIA comunicando las actividades que realiza con otros actores. Esto contribuye a fortalecer los vínculos con todos los actores del Sistema Nacional de Innovación Agroalimentaria y al mismo tiempo fortalece la imagen de INIA dentro y fuera de dicho sistema.
- Integración de procesos: las diversas áreas y acciones del Instituto deben buscar la integración entre sí y con los demás sectores de la organización, en el sentido

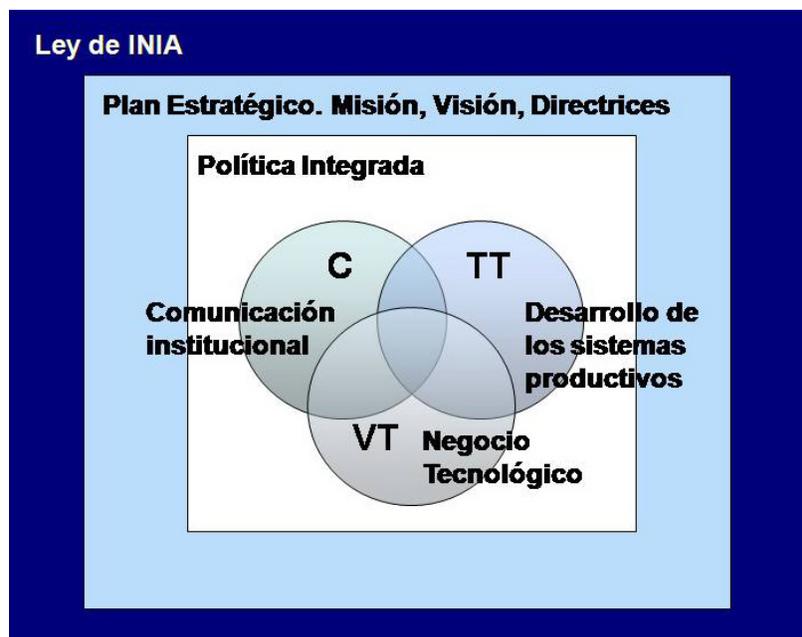


de promover su relacionamiento con sus diversos públicos y la incorporación de tecnologías en los sistemas productivos.

- Uniformidad en los procedimientos: las relaciones de INIA con la sociedad y con el mercado, la incorporación de información tecnológica en los sistemas productivos y la negociación de productos y servicios, así como en el ámbito interno de la organización, obedecerán a procedimientos homogéneos, en el sentido de asegurar uniformidad en el discurso y la preservación de los intereses de la Institución.
- Acuerdos, asociaciones y tercerización: las asociaciones internas y externas deberán ser estimuladas y ejercidas; de forma tal de ampliar la competencia de la institución y asegurar la ejecución de las actividades más gerenciales y estratégicas.

4

Representación de la Política Integrada de C, TT y VT





Públicos objetivo:

La tipología de los públicos objetivo se elaboró a partir del tipo de información y/o vinculación que INIA brinda a cada sector.

Grupo Institucional integrado por:

- Sociedad en general
- Medios de comunicación
- Gremiales Rurales
- Otras instituciones, Organizaciones, Comisiones, Comités, etc.
- Sector educativo
- Universidad y comunidad científica
- Gobierno y sector público
- Formadores de opinión

5

Grupo productivo integrado por:

- Empresas
- Productores empresariales (con mayor y menor demanda de tecnología respectivamente)
- Productores familiares (consolidados, transicionales y de subsistencia)
- Agroindustrial (técnicos asesores, empresas de insumos, empresas contratistas)

Grupo interno integrado por:

- Junta Directiva
- Comité Gerencial



- Comité Programático Operativo
- Comité de Coordinación Regional
- Consejos Asesores Regionales
- Grupos de Trabajo
- Cuerpo Técnico
- Personal

6

TEMAS/ÁREAS	COMUNICACIÓN	TRANSFERENCIA DE TENOLOGÍA	VINCULACIÓN TECNOLÓGICA
AMBIENTE	Sociedad y Mercado	Sistemas Productivos	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología - Mercado
ORIENTACIÓN PRINCIPAL	Pública – Privada	Público- Privado	Privado – Público
PALABRA-CLAVE	Comunicación Institucional	Desarrollo de los sistemas productivos	Negocio Tecnológico
FOCO	Institucional, Social, Económico y Ambiental	Económico, Social y Ambiental	Económico y Financiero
PROCESO INSTITUCIONAL	Estrategias Institucionales	Proceso de I&D	Proceso de I+D+i
PÚBLICO PRINCIPAL	Grupo Institucional y Grupo Interno	Grupo Productivo	Grupo Productivo
OBJETIVOS	Promoción institucional e interacción con distintos públicos.	Desarrollo tecnológico	Promoción y negociación de proyectos, productos, procesos y servicios.

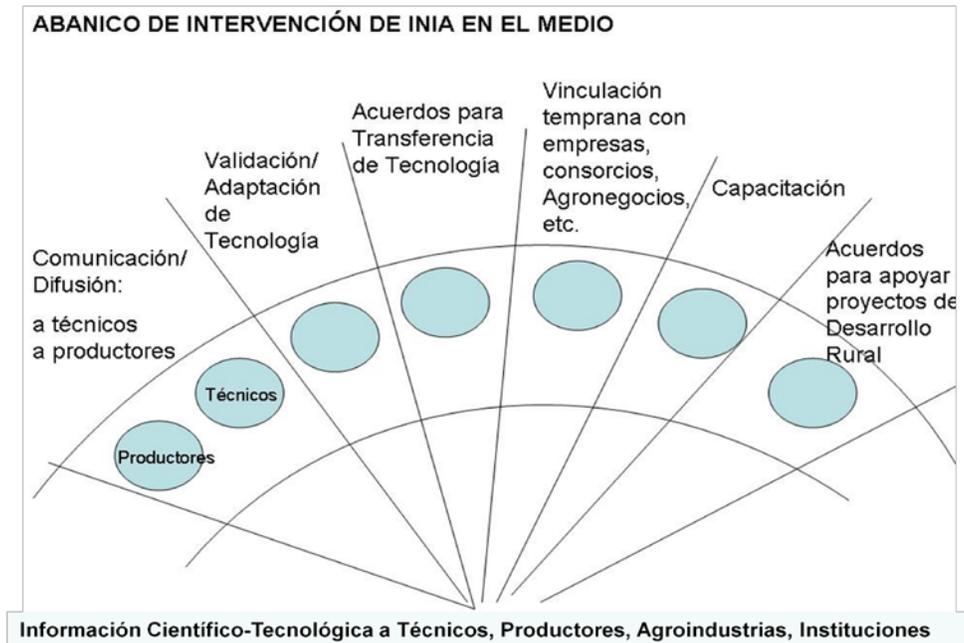


MANEJO DE LA INFORMACIÓN	Transparencia	Transparencia	Confidencialidad y protección
CONTENIDO	Institucional y técnico	Técnico y especializado	Técnico y especializado
RESULTADOS	Imagen, Relacionamiento, Productos y Servicios	Productos, Servicios y Relacionamiento	Productos y Servicios
INTERACCIONES	Buena reputación y buenos productos refuerzan desarrollo y reputación.	Buen desarrollo refuerza productos, servicios y reputación.	Buenos productos y servicios refuerzan desarrollo y reputación.
ACTIVIDADES PRINCIPALES	Publicidad, Relaciones Públicas, Asesoría de Prensa, Gestión de la Información, Producción Editorial y Electrónica	Difusión, Articulación, Validación, Capacitación, Gestión de la Información,	Articulación, redes, negociaciones, marketing.

7

Fuente: Adaptado de Correa Da Fonseca Junior; W. 2008.

Perfil de los procesos de Comunicación, Transferencia de Tecnología, Vinculación Tecnológica



Modos de intervención de INIA en el medio (Albicette, MM: Gómez Miller, R. 2007)

Procesos relacionados a la comunicación

- Refiere a la relación de INIA con el ambiente, a la creación y mantenimiento de los flujos de información entre la institución y sus públicos de interés.
- Se define por la integración de todas las actividades de comunicación, de modo que estén acordadas conductas uniformes para toda la organización, evitándose la eventual fragmentación de la imagen del Instituto.

Principales actividades:

- Fortalecimiento de la imagen institucional y promoción de la marca, productos, servicios e intereses.
- Relaciones públicas.



- Coordinación con los medios para adecuar los productos de comunicación a los diferentes públicos.
- Estandarización para el uso de los instrumentos de comunicación.
- Colaboración con los mecanismos efectivos de comunicación interna.
- Prospección de nuevos productos y herramientas de información y comunicación.
- Investigación en temas afines.

Procesos relacionados a la Transferencia de Tecnología

- Abarca desde la transferencia de conocimientos, bienes y servicios a los actores productivos hasta el desarrollo conjunto de innovaciones.
- Se procura la articulación con agentes de extensión, organizaciones de asistencia técnica pública y privada, la implementación de redes de difusión, mediante procesos de investigación participativa, etc.
- Los principales instrumentos son las actividades presenciales, publicaciones, medios masivos, Internet, etc.

9

Principales actividades:

- Difusión, actividades de actualización, validación de nuevas tecnologías.
- Articulación y promoción de redes de transferencia de tecnología con organizaciones de extensión, asociaciones de productores e instituciones públicas y privadas.



- Formación y capacitación de técnicos de campo.
- Participación en procesos de desarrollo rural.
- Elaboración y edición de contenidos de productos de comunicación.
- Prospección de demanda tecnológica.
- Investigación en temas relacionados.

Procesos relacionados a la Vinculación Tecnológica

- Refiere a la visión de desarrollo tecnológico desde la perspectiva del agronegocio.
- Incluye una creciente interacción entre la iniciativa privada y las organizaciones públicas de I&D.
- La vinculación con el sector productivo ocurre a través de una negociación de proyectos, productos, procesos y servicios de base tecnológica.
- Comprende el licenciamiento, los consorcios, las alianzas o la venta directa u otras modalidades que incluyen la prestación de servicios, consultorías, asesorías.

10

Principales actividades:

- Prospección de mercados
- Producción de semillas y materiales de propagación.
- Desarrollo, producción y licenciamiento de cultivares.



- Captación de recursos para proyectos de investigación, comercialización de tecnologías.
- Entrenamientos y consultorías.
- Lanzamiento de productos y servicios.
- Elaboración de contenidos de comunicación como catálogos de semillas, folletos, artículos técnicos.
- Investigación en temas relacionados

Bibliografía

Albicette, M.M. & Gómez, R. (2007). *La estrategia de comunicación de INIA Uruguay*. Documento presentado en Seminario Internacional de Comunicación y Desarrollo. Encuentros en la diversidad. Buenos Aires: INTA. 10 p. Recuperado el 3 junio de 2011, de: <http://www.inta.gov.ar/activ/comunica/comides/uruguay.pdf>.

Araújo (1974) citado en Arrieta, P. (1995). *La transferencia de tecnología en el sector agrícola*.

Correa da Fonseca Junior, W. (2008). *Relatório de Consultoria para o Instituto Nacional de Investigaçao Agropecuaria (INIA) referente a análise e proposições para as áreas de Comunicação Organizacional e Transferencia de Tecnologia*. Documento de Consultoria. Montevideo: INIA. 89 p.

Cozzi, G. & Ferrero, G. (2004). *Principi ed aspetti evolutivi del marketing aziendale*. Torino : Giappichelli Editore. 268 p.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (2011). Plan estratégico institucional 2011-2015. *Ediciones Especiales*, 33. Recuperado el 3 de junio de 2011, de: www.inia.org.uy



Ley de creación del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Ley 16.065. (1989). Recuperado el 3 de junio de 2011, de: www.parlamento.gub.uy

Rocanova, M. (2007). *La comunicazione interna ed accorgimenti per la sua analisi*. Urbino : Università degli Studi d' Urbino. 13 p.

Scheinson, D. (1993). *Comunicación Estratégica. Management y fundamentos de la Imagen corporativa*. Buenos Aires : Ediciones Macchi. 101 p

Schejtman, A. & Berdegué, J. (2004). *Desarrollo territorial rural*. Santiago de Chile: Centro Latinoamericano de Desarrollo Rural (RIMISP). (Debates y Temas Rurales, 1).

Thevenet, M. (1992). *Auditoría de la cultura empresarial*. Madrid : Ediciones Dias de Santos S.A. 27 p.

Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología, INIA (2010). *Política Integrada de Comunicación, Transferencia de Tecnología y Vinculación Tecnológica*. Temas Institucionales, 11. Montevideo : INIA. 72 p.



Programa de Fomento al Interés por la Carrera Científica en Niños y Jóvenes

Cofinanciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)
Programa de Jóvenes Talentos

y

Proyectos Estratégicos de la Dirección General del INECOL 2010

Maite Lascurain/ Guadalupe Lopez

Martin R. Aluja Schuneman Hofer, Maite Lascurain Rangel/ Guadalupe Lopez
/Arturo Piña

guadalupe.lopez@inecol.edu.mx

Objetivos

- A partir de 2010, se creó un espacio novedoso para niños y jóvenes de las escuelas públicas y privadas de la región de Xalapa y lugares circunvecinos, para que consideren la carrera científica como una opción profesional.
- Incentivar a que niños y jóvenes con aptitudes hacia la ciencia, puedan ser asesorados de una manera personalizada por un académico del Instituto de Ecología, A.C. (INECOL) durante dos días consecutivos.

1

Cinco Etapas del Programa

1 Reunión con directores de centros escolares

El propósito fue invitar, informar y consultar respecto al Programa

- Se concertaron fechas de presentación de niños/jóvenes con los académicos, estancia en INECOL y presentación de proyectos
- Asistieron 25 directores de escuelas
- Se solicitó que cada escuela seleccionara a un niño o joven interesado en las ciencias por cada nivel escolar. Se aceptó uno por nivel

2 Convocatoria

Invitar mediante una convocatoria a Investigadores y Técnicos Académicos a presentar propuestas para participar en el programa

- Se especificaron las bases de la misma, aspectos de logística, recomendaciones de seguridad, presupuesto asignado, entre otros aspectos
- Se aceptaron 26 propuestas



3 Presentación de los niños/jóvenes y los académicos del INECOL

La finalidad fue presentar la propuesta general del proyecto de investigación de los académicos a los niños/jóvenes

- Se explicaron las actividades a desarrollar, los horarios y ajustes necesarios
- Oportunidad para que los padres de familia y directores de escuelas conocieran personalmente al académico y se estableciera un lazo de confianza y comunicación

4. Estancia de los niños/jóvenes en las instalaciones del INECOL

El objetivo fue dar la bienvenida, presentación general del Programa, así como los pormenores logísticos para realizar la estancia de investigación los días 27 y 28 de mayo.

- Presentación de los títulos de los 26 proyectos de los académicos, algunos de los 58 académicos y estudiantes involucrados, nombre de las 16 escuelas participantes, preguntas de investigación hechas por los académicos, entre otros aspectos.

2

5. Minicongreso de niños y jóvenes

Tuvo el propósito de que los niños y jóvenes, apoyados por los académicos, tuvieran la oportunidad de desarrollar sus habilidades de comunicación, realizar una síntesis de lo aprendido y expresar libremente su vivencia personal durante su estancia.

- Se hicieron 26 presentaciones orales de los resultados de cada proyecto de investigación
- Se eligieron las diez presentaciones más sobresalientes para participar en el evento de celebración del 35 Aniversario del INECOL, mismas que asistieron recientemente en la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología en la ciudad de León, Guanajuato y en la ciudad de Xalapa (un grupo en una Sesión de Cabildo y otro en un evento organizado por el COVECyT y el Jardín Botánico Clavijero).

Los niños tuvieron la oportunidad de ser entrevistados en los diferentes medios masivos de comunicación, realizando un programa especial de sus presentaciones en RTV, local y en la Ciudad de León Gto., así como entrevistas en radio y medios impresos.



Comunicación de la ciencia y Comunicación de riesgos.

Similitudes, diferencias y un estudio de caso

Marco Antonio Miramontes Tellez

mirasofia12@hotmail.com

1.- La divulgación de la ciencia

¿Cómo se divulga la ciencia? Al igual que no hay un consenso en cuanto a *qué* es la divulgación, tampoco lo hay en *cómo se hace*. En general no hay fórmulas, pero sí hay teorías, modelos y metodologías que respaldan esta labor. El producto y la acción divulgativa dependen del contexto, del proyecto, del público, del objetivo, del medio que se utilice y del tema abordado.

1

No existe un método para divulgar la ciencia...sin embargo, siempre será indispensable el conocimiento de los clásicos y el aprendizaje elemental del oficio, en el sentido del aprendizaje de una artesanía.ⁱ

Modelos de comunicación de la cienciaⁱⁱ

- **Modelo déficit.-** Es el modelo más fácil y socorrido para comunicar ciencia. Parte del supuesto de que el público es un receptáculo vacío al que hay que llenar con conocimiento científico para que las *cosas sean mejores* –sea lo que sea que eso signifique-. **Críticas:** Este modelo refleja una relación de poder entre el que sabe ciencia y el que no sabe. Otorga poca - o nula- importancia a otras fuentes de conocimiento y experiencias ajenas a la ciencia. Refleja una relación de poder entre el que sabe ciencia y el que no sabe. Otorga poca importancia a otras fuentes de conocimiento y experiencias.



Modelo contextual.- Reconoce que las personas no son simples recipientes vacíos de información, sino que responden y procesan la información a partir de esquemas sociales y personales que dependen de un contexto específico. Este modelo se ha empleado mucho en temas asociados a la salud y la comunicación de riesgos. **Críticas:** Se le ha señalado como una versión sofisticada del modelo de déficit. La relación científico-destinatario no presenta un gran avance. Puede ser una herramienta de manipulación de mensajes para llegar a fines particulares; su meta es “convencer” al individuo, no que *comprenda*.

- **Modelo de público lego.-** Se basa en que el conocimiento local puede aportar elementos de peso en la toma de decisiones. Busca un intercambio de saberes para dar un lugar al conocimiento que no necesariamente es científico. El objetivo principal es “empoderar” a las comunidades locales. **Críticas:** Se otorga demasiado peso al conocimiento local, por lo que algunos le consideran anti-científico.

Modelo de participación pública.- Surge debido a la importancia de generar un ambiente propicio para la implementación de políticas públicas. Busca democratizar la ciencia y que la sociedad participe en las decisiones. **Críticas:** Hace énfasis en el aspecto político y no tanto en la comprensión de contenidos. Algunos consideran que al cuestionar a la ciencia le resta autoridad y la debilita. Sólo se puede atender a un público reducido.

La elección de cualquier modelo refleja el cómo se asume el comunicador de ciencia a sí mismo y a su quehacer. A partir de los modelos se definen los objetivos y los planes de trabajo. No es sitio aquí para tomar parte y decidir qué modelo es mejor. Lo que sí está claro, es que el comunicador de la ciencia debe



ser consciente de que ejerce un modelo, y de los problemas que surgen al apegarse a uno en específico, de esta manera puede solucionar o matizar alguno de los problemas o limitaciones propias del modelo.

Miradas o motivaciones de la divulgación de la cienciaⁱⁱⁱ

En cuanto a las motivaciones o “miradas” que impulsan a la divulgación de la ciencia, éstas son algunas de ellas:

- **Mirada artística.-** Su objetivo es acercar a las humanidades con la ciencia. Pretende que el producto divulgativo sea placentero y disfrutable; para ello exige originalidad, claridad y estilo.
- **Mirada educativa.-** Posee características semejantes al aprendizaje informal. Es personal, libre y sin objetivos determinados. Parte de que ver en los espacios y productos de la divulgación ingredientes fundamentales en la Sociedad Educativa.
- **Mirada propagandística.-** Percibe a los medios como un negocio. Su mayor interés son los consumidores. Es utilizada para apoyar el financiamiento a la investigación y cambiar la percepción pública de la ciencia.
- **Mirada socio-política.-** Concibe al desarrollo científico y tecnológico como un proceso social, que tiene importantes efectos en la vida social y en la naturaleza. Aboga por un compromiso de la ciencia con la sociedad. Propone que divulgar la ciencia es, en cierta manera, hacer política.
- **Mirada comercial.-** La divulgación como negocio. Los productos de divulgación como fuente de ingresos. El destinatario es el cliente, por ello se hacen estudios de mercado. Pueden influir las condiciones del patrocinador.



Cada una de la anteriores motivaciones se dirige a diferentes públicos, e incluso tiene objetivos y discursos distintos. De esta manera:

Existirían así diversas divulgaciones de la ciencia: una podría ser recreativa, otra didáctica, otra vocacional, otra democrática, otra cultural.^{iv}

Si bien la divulgación de la ciencia sirve para informar; democratizar y hacer accesible el conocimiento científico; educar; fomentar vocaciones científicas; apasionar al público con la ciencia; concientizar a políticos sobre la importancia de ésta; etcétera; no hay que confundir esta labor con la enseñanza formal de la ciencia, ni reducirla a una traducción lineal de la misma.

4

Las fronteras son difusas. En un solo proyecto pueden estar presentes todas las miradas. Las miradas se reflejan en la elección de los fundamentos teóricos. Objetivos y mensajes. La forma en que se presentan los contenidos: qué voy a decir, qué no decir, para qué se va a decir y para qué. Contenidos. Metodología o no metodología (planear, desarrollar y evaluar: estudio de mercado, estudio de qué es lo que saben). Conformación del equipo de trabajo y las reglas de interacción a l interior del equipo de trabajo y con el público. Dependiendo de la mirada.

2.- La comunicación de riesgos

Inicialmente, por *comunicación del riesgo* se entendía un proceso sencillo: la transmisión del conocimiento disponible sobre un determinado riesgo por parte de que quienes saben (los científicos) a quienes no saben (el público).



Los especialistas calculaban las probabilidades del *riesgo*, y luego comunicaban a la población concernida la cifra obtenida, indicándole si se trataba de un riesgo aceptable o no. Sin embargo, dicho esquema comenzó a mostrar ciertas deficiencias en la década de los 60's, pues ante la sorpresa de los expertos, los ciudadanos no escuchaban o rechazaban sus mensajes.

La reacción de los expertos fue catalogar la respuesta de la población como "*irracional*". Los expertos asumieron que al repetir insistentemente sus mensajes, la población terminaría prestándoles atención y aceptando sus recomendaciones. Sin embargo, hubo quienes advirtieron que la reiteración de los mensajes no daría el resultado deseado, por lo que admitieron que la complejidad de la situación superaba lo previsto.

El tema de comunicación de riesgos cobró gran importancia a mediados de 1980, por lo que se realizaron diversos estudios, todavía marcados por el espíritu de una concepción persuasiva del mensaje. Muy pronto se hizo evidente que las políticas de gestión de riesgos propuestas por los expertos y los organismos especializados no eran necesariamente aceptables para el público en general.

En los 90's se publicó el libro *La sociedad del riesgo* de Ulrich Beck^y, lo que dio impulso a que las investigaciones en estos tópicos trascendieran –sin abandonar del todo- la finalidad meramente persuasiva de los mensajes de comunicación de los riesgos. Los estudios de comunicación de riesgos comenzaron a abrirse a toda clase de hipótesis procedentes de las más diversas perspectivas, asumiendo que el riesgo tiene una parte objetiva –calculable- y otra parte subjetiva, variable, más inasible, determinada por percepciones psicológicas, sociales y culturales.

La comunicación de riesgos hoy



La *National Academy of Sciences*^{vi} de los Estados Unidos define la comunicación del riesgo como: *un proceso interactivo de intercambio de información y opinión entre individuos, grupos e instituciones. Implica múltiples mensajes sobre la naturaleza del riesgo y otros no ceñidos estrictamente a éste, que expresan preocupaciones, opiniones o reacciones a mensajes de riesgo o a disposiciones legales e institucionales de la gestión de riesgo.*

Como se puede observar, esta definición de comunicación de riesgos abandona la concepción simple de la transmisión del conocimiento de un riesgo de los que saben a quienes no saben. Se le da mayor importancia al intercambio de información y opiniones entre las instituciones y los individuos, ya que la información fluye en ambos sentidos.

Regina Lundgren^{vii} afirma que existe 2 tipos de comunicación que llegan a la sociedad:

- **Comunicación técnica:** en la cual se da información del tipo técnica o científica y tiene como propósitos informar, educar o persuadir.
- **Comunicación de riesgo:** es un subconjunto de la información técnica con características propias, dirigida a una audiencia específica o amplia. Implica una comunicación bidireccional. Su propósito es promover la construcción de acuerdos y fundamentalmente implica la comunicación de algún riesgo.

Hay distintos enfoques teóricos cuyas experiencias han permitido mejorar el proceso de *comunicación de riesgos*. Ninguna aproximación a la comunicación de riesgos puede ser aplicada igualmente a todos los propósitos, poblaciones y situaciones a los que está destinada. Las diferentes aproximaciones a la *comunicación de riesgos* provienen de una variedad de disciplinas, cada una de



las cuáles cuenta con características particulares. La comprensión de varias de estas aproximaciones y sus implicaciones, amplía la perspectiva de las formas de desarrollar los esfuerzos de comunicación de riesgos, brindando una mayor oportunidad de tener éxito.

Distintas experiencias de comunicación de riesgos recomiendan tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todo programa de comunicación de riesgos que pretenda ser exitoso debe considerar el intercambio de información y opiniones.
- Se debe entender cómo piensan las personas a quienes se dirige la información. Los mensajes que no estén dirigidos a las preocupaciones o creencias de la población muy seguramente fracasarán.
- La información que describa qué es exactamente lo que se debe de hacer, asumiendo que las organizaciones saben qué es lo mejor para las personas afectadas, se utilizará sólo en los episodios en crisis.
- La audiencia debe participar en el proceso de comunicación del riesgo, de tal manera que se tenga un diálogo y no sólo un monólogo por parte de los expertos.

7

Tipos de comunicación del riesgo

Al igual que en la divulgación de la ciencia, hay distintos tipos y/o modelos de *comunicación de riesgos*. Cada uno de ellos tiene características distintas, tanto en el objetivo de la comunicación, la estructura narrativa del mensaje y en el modo de dirigirse al auditorio o público interesado.

Los tipos de comunicación a revisar serán los propuesto por Lundgren, los cuales son los siguientes:



- **Comunicación para el cuidado.-** es aquella en que la amenaza (peligro) y la forma de manejarlo se determinan a través de la investigación científica que es aceptada por la mayoría de la audiencia o población dada.
- **Comunicación para el consenso.-** informa y fomenta a los grupos interesados en cómo manejar el riesgo, a trabajar juntos para llegar a acuerdos –consensos- sobre cómo prevenir o mitigar el riesgo, es decir, sobre cómo manejarlo.
- **Comunicación para la crisis.-** es la comunicación de riesgos ante la presencia -o la inminente presencia- de una amenaza extrema y súbita. Este tipo de comunicación incluye la comunicación durante y después de la emergencia.

La comunicación de los riesgos fortalecerá a las instituciones gubernamentales permitiendo tener un mejor entendimiento y percepción de las preocupaciones de la población, aumentar la efectividad de las decisiones sobre el manejo de riesgos involucrando al público correspondiente; mejorar el diálogo y reducir el nivel de hostilidad entre las partes interesadas, así como alertar, en su caso, a las comunidades en riesgo para que desarrollen conductas que permitan su seguridad y protección.

8

PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

1.- Planeación de la comunicación del riesgo.

1.1.- Propósito de la tarea de comunicación del riesgo.

Objetivo general

- Experimentar un ejercicio práctico de comunicación de riesgos, para conocer las problemáticas operativas inmersas en ella.



Objetivos particulares

- Conocer las percepciones de riesgo en juego: tanto la de la población, como la de la comunidad científica interesada.
- Generar mensajes que respondan a las necesidades de la población sujeta a riesgo.
- Ilustrar que en las organismos dedicados a la evaluación de riesgos es de gran utilidad contar con especialistas en divulgación de la ciencia.
- Practicar la *divulgación de la geografía* en un escenario en que los conocimientos geográficos generen alternativas para el manejo de situaciones de riesgos.
- Disminuir la vulnerabilidad de los pobladores de Teziutlán, Puebla, a través de productos de divulgación de la ciencia enfocados a los riesgos geomorfológicos.

9

1.2.- Alcances y limitaciones.

La siguiente experiencia nació de una iniciativa personal, no institucional, en la que se tuvo que buscar enlaces para tener acceso a los medios de información, en los que pudieran transmitirse los mensajes de manera gratuita (ya que no se contó con el apoyo de un presupuesto económico destinado a este ejercicio). Se obtuvo contacto con personal de Protección Civil y Seguridad Pública del municipio, quienes facilitaron el ingreso a una radiodifusora local.

El alcance de esta labor está definida por las características y nivel de difusión de los mensajes generados en el medio radiofónico. Así como del apoyo de las instancias gubernamentales pertinentes (Protección Civil) y medios informativos



(radiodifusoras locales) que permitieran que se realizara este proyecto de comunicación de riesgos.

1.3.- Antecedentes del riesgo.

El 5 de octubre de 1999 ocurrió en la Colonia Aurora de la ciudad de Teziutlán Puebla, lo que se calificó oficialmente como el desastre del decenio. Un deslizamiento y flujo de suelos provocó la muerte de 110 personas.

1.4.- ¿Cuál es el riesgo?

Estos son los costos que los movimientos de ladera o procesos de remoción en masa provocaron internacionalmente entre los años 1995 y 2004:

- Más de ocho mil vidas humanas.
- Cerca de tres millones de personas afectadas.
- Más de trescientos millones de dólares en daños estimados.

10

1.5.- ¿A quién afecta?

Es un hecho bien identificado que las zonas de más alto riesgo a los deslizamientos térrcos y a las inundaciones, son donde usualmente se asienta la población de menores recursos. En ocasiones, el desarrollo de una comunidad se da en terrenos inclinados de propiedad irregular o se asientan al pie del talud de una montaña, haciéndolas vulnerables no sólo a la caída de materiales térrcos o rocosos, sino al flujo de corrientes de agua e inundaciones.

2.- Perfil de la población objetivo.

Debido a que este trabajo tiene un interés visiblemente social, en el sentido de comunicar ciencia eficientemente a la sociedad, es indispensable analizar la información poblacional sujeta a riesgo, por ello se ahondará en aspectos demográficos como: distribución geográfica; nivel de alfabetismo; medios de información preferidos; información socioeconómica y cultural; edad; género; etcétera.



3.- Elección de los medios.

El medio de comunicación con mayor presencia en la zona de estudio es la radio. Se tenía pensado realizar productos divulgativos en *podcast*, sin embargo, la mayoría de la población no tiene acceso a servicios de Internet propios, por lo que resulta difícil que el público esté familiarizado con estos medios informativos.

Con apoyo de las autoridades municipales se pudo obtener que una radiodifusora local nos facilitara durante algunos programas, quince minutos de espacio al aire semanalmente. De ahí que el formato de los productos de divulgación estarán supeditados a las características y circunstancias que se van presentando. De esta manera se planea realizar:

- 4 spots de radio de 30 segundos.
- 1 canción de divulgación de riesgos de 3 minutos y medio.
- 1 radio cuento de 3 minutos.
- 3 cápsulas radiofónicas de un minuto y medio cada una.
-

Lo anterior se realizó para cada uno de los programas semanales.

Por otro lado se tiene pensado publicar un libro de cuentos relacionado con riesgos y amenazas para niños que vayan en primaria. Por otro lado, la mayor parte de la población sólo tiene estudios hasta primaria, por lo que después de pasar por ella difícilmente tendrá otro acercamiento con los conocimientos básicos de ciencia.

4.- Planeación del producto divulgativo

Una vez definido el medio utilizado, el siguiente paso es justificar el contenido y la forma en que se realizará la divulgación, tomando en cuenta la situación de riesgo en que se encuentra la población:



- **Comunicación preventiva.-** El tipo de mensajes que responden a este campo tienen el objetivo de alertar a la población acerca de un riesgo. Por ello la acción comunicativa consistiría en: advertir sobre el riesgo; difundir medidas de prevención; contrarrestar falsos rumores; concientizar y orientar a las autoridades.
- **Comunicación de desastres.-** Este tipo de mensaje responde a la necesidad de dar a conocer algún suceso catastrófico generado por un riesgo semejante al que se presenta en la comunidad, con el fin de poner en contexto con una situación similar. Mediante el uso de dicha analogía se pueden sugerir recomendaciones de lo que se debe o no hacer en caso de desastre.
- **Comunicación de rehabilitación.-** Los mensajes con estas características tendrán como objetivo orientar lo que debe hacer la comunidad para colaborar en la rehabilitación de una comunidad después de un desastre.

12

La elaboración de los productos de divulgación generados, se sustentan en las características que Ana María Sánchez Mora recomienda: apoyo en la historia y en la tradición; uso de ironía y humor; entretimiento de arte y ciencia; uso de analogías y metáforas; recurso a lo cotidiano; un lugar para la metafísica y la religión; referencia a la cultura popular; reconocimiento de los errores humanos; y desacralización de la ciencia.

5.- Conclusiones.

Al final se realizará una evaluación de la efectividad de los productos de divulgación de la ciencia en la estrategia de comunicación. Este esquema de comunicación es flexible y susceptible de ser modificado, adaptándolo a las necesidades locales. La *prevención* en realidad, no tiene fecha de inicio y menos de culminación. Lo que sí tiene son etapas, algunas más o menos intensas, según las circunstancias.



El modelo de comunicación de la ciencia presente en este proyecto es involuntariamente ecléctico, pues:

- Tiene mucho del **modelo contextual** y un tanto de los modelos de **participación política** y del modelo del **público lego**. En este proyecto nos interesa conocer los contextos sociales y culturales de la población, así como hacer partícipe a la audiencia en la comunicación de riesgos, sin embargo, resulta difícil ceder el control del proceso de comunicación de riesgos a la población, pues aunque la divulgación de la ciencia debe dar mayor peso a las cuestiones científicas y técnicas del riesgo, constantemente tiene que enfrentarse con diversos obstáculos institucionales gubernamentales, contra otros sistemas de creencia .
- Por otro lado las miradas de divulgación de la ciencia con las que se abordará este proyecto son: **A) La mirada artística**, al elaborar cuentos y radiocuentos cuya intención es que el público pueda identificar cómo se viven las experiencias de riesgo. También al elaborar las canciones preventivas se busca hacer más accesible y amigable algunas recomendaciones preventivas. **B) La mirada socio-política**, ya que el fin último de este proyecto es ofrecer al público herramientas que puedan ayudarle en la toma de decisiones al enfrentar una situación de riesgos.

13

Bibliografía.

- Alcántara Ayala, Irasema, *Los derrumbes*, SEP/ ADN Editores. México, 2002.
- Alcántara Ayala, Irasema (et. al), *Inestabilidad de laderas*. Serie Fascículos, CENAPRED. México, 1996.



- Alcántara Ayala, Irasema (*et. al*), *Cartilla de diagnóstico preliminar de inestabilidad de laderas*. CENAPRED. México, 2001.
- Alcántara Ayala, Irasema, *Derrumbes: una luz al final del túnel*. Colección Ciencia de Boleto, Gobierno del Distrito Federal. México, 2010.
- Arjonilla Cuenca, Elia. “Comunicación de Riesgos en la protección Civil”, en *Análisis y Perspectivas de la Protección Civil en México*. Memorias del Primer Seminario Nacional de la Red Mexicana de Estudios Interdisciplinarios para la Prevención de Desastres. México, 1995.
- Cortinas de Nava, Cristina, *Comunicación de riesgos. Para el manejo de sustancias peligrosas, con énfasis en residuos peligrosos*. Instituto nacional de Ecología. México, 2000.
- Estrada, Luis, “La comunicación de la ciencia”, en *La comunicación de la ciencia (et. al)* Colección Cuadernos de extensión universitaria. UNAM, 1981.
- García Ferreiro, Valeria, *Las ciencias sociales en la divulgación*. Colección para divulgadores. DGDC, UNAM. México, 2002.
- Lewenstein, Bruce, *Models of public communication of science and technology*, 42.
- Lundgren, R, *Risk Communications. A handbook for communicating environmental, safety and Elath risks*. Bettelle Press. USA, 1994.
- Sánchez Mora, Ana María, *La divulgación de la ciencia como literatura*. Colección Divulgación para divulgadores. DGDC, UNAM. México, 1998.

ⁱ Sánchez, Ana María, *La divulgación de la ciencia como literatura*, DGDC/UNAM, México, 1998, p. 45.



ⁱⁱ Lewenstein, Bruce, *Models of public communication of science & technology*, Departments of Communication of Science and Technology Studies, Cornell University, Ithaca, USA, 2003.

ⁱⁱⁱ Reynoso Haynes, Elaine, *Miradas sobre la comunicación de la ciencia*. Conferencia impartida en el XVI Diplomado en Divulgación de la Ciencia de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la UNAM. Marzo 2011.

^{iv} Bonfil Olivera, Martí, “La divulgación científica: ¿de qué se trata todo esto? 1: Ideas fundamentales en divulgación”; en *Coloquio interno sobre divulgación de la ciencia. Abril-mayo 2000*, DGDC, México, 2000, p.72.

^v Beck, Ulrich, *La sociedad del riesgo mundial. En busca de la seguridad perdida*. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. España, 2008.

^{vi} Según el Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos de América (National Research Council, 1989).

^{vii} Lundgren, Regina, *Risk Communication. A handbook for communicating environmental, safety, and Health risks*, Battelle Press. USA, 2004.



Propiocepción del pensamiento: método para impulsar el diálogo ciencia-sociedad

Mag. Margoth Mena Young, Universidad Estatal a Distancia (UNED)
mmena@uned.ac.cr / margomena@gmail.com

Palabras clave:

Diálogo, Comunicación, Sociedad, Pensamiento, Propiocepción.

Resumen:

Se presenta un proyecto impulsado por el Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT) de Costa Rica, que aborda las bases del pensamiento propioceptivo del físico David Bohm y su utilidad para la construcción continua de la relación ciencia-sociedad.

El sector científico y la población deben aprender a dialogar entre sí reconociendo aquellos obstáculos que provienen del pensamiento individual y de la cultura colectiva.

Con el desarrollo del pensamiento propioceptivo se suspenden creencias internas de los sujetos, para analizar la intención y significado de los pensamientos propios y aceptar los de otros, antes de utilizar las palabras y las acciones.

Introducción

Esta propuesta de investigación es presentada por el Área de Ciencia, Cultura y Sociedad del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT), programa del Consejo Nacional de Rectores (CONARE) de Costa Rica, y tiene como base la aplicación de las teorías sobre el diálogo del físico teórico David Bohm, en la relación ciencia-sociedad.

El CeNAT, desde su creación en 1997, ha buscado elaborar estrategias y proyectos para facilitar a las y los costarricenses el entendimiento del conocimiento científico y tecnológico, como un instrumento transformador de la sociedad y como agente vinculador en la transferencia de conocimientos para la academia, industria, grupos de presión,



sector político y población. Es por lo anterior que la relación ciencia-sociedad y la comunicación –como eje transversal- es de vital interés para este centro.

El diálogo, como parte vital del proceso de comunicación, surge como una respuesta para establecer vínculos inclusivos, permanentes y provechosos entre los centros de producción de conocimiento y la población general, con el fin de aumentar la cultura científica, la participación pública y el respaldo e interés de los distintos grupos sociales en la ciencia y la tecnología.

La noción de diálogo que es utilizada en este proyecto es la que concibe este como una construcción social, donde fluyen los significados a través de las conversaciones y con lo cual se puede crear algo en común y totalmente nuevo, fomentando una conciencia colectiva donde se puede compartir, aunque no se esté de acuerdo. Estas ideas fueron expuestas por el físico David Joseph Bohm (1917- 1992), quien realizó múltiples aportes a la teoría cuántica, a la neuropsicología y a la filosofía.

Aunque en Costa Rica se ha avanzado en la implementación de actividades de divulgación y educación no formal en ciencia y tecnología, y también en la capacitación del personal ligado a ellas, se ha omitido obtener y analizar las actitudes, creencias, necesidades y expectativas que el sector científico y la población mantienen en torno a temas científico-tecnológicos de interés nacional. De allí que el impulso del diálogo como método de investigación y como medio de impulsar la relación ciencia-sociedad, sea de interés para el CeNAT.



Justificación

El conocimiento es un recurso estratégico para el desarrollo y sostenibilidad de las naciones: quien no tiene acceso al conocimiento vive en condiciones de desigualdad y con menores posibilidades de lograr el éxito.

Costa Rica, en procura de cumplir los Objetivos del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), está creando las condiciones para dejar de ser consumidora de la investigación y desarrollo de otros países y lograr convertirse en productora de conocimiento, lo cual implica instaurar una cultura científico-tecnológica de calidad, apoyar el acceso al mundo virtual-digital y el mejoramiento continuo en la población, donde las propias comunidades quieran transformar su realidad en su ambiente cotidiano, mostrando condiciones para mantener la apropiación social de nuevos conocimientos y lograr implementarlos en su beneficio.

La población necesita acceder, comprender y actualizar permanentemente su información en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para tener la oportunidad de aportar, opinar o modificar sus actitudes hacia la comunidad científica y el conocimiento científico y ejercer la ciudadanía en toda su extensión, pero impulsar la calidad y cantidad de los contenidos científicos disponibles al gran público no es, en sí misma, una solución.

Los esfuerzos para aumentar la comprensión social del conocimiento científico deben partir de las características de las y los individuos, emisores y perceptores, en un proceso de comunicación permanente, que debe ser capaz de superar –y con el tiempo eliminar-, los obstáculos que suponen algunos aspectos de la cultura colectiva o de creencias individuales implantadas por uno o más procesos de socialización.

La creación de la Red de Comunicación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (RedCyTec) en Costa Rica en el 2008 y declarada de interés público por el Ministerio de



Ciencia y Tecnología en el 2011, crea las condiciones necesarias para que las y los divulgadores y comunicadores de CyT en el país se comprometan con la investigación y la evaluación, en procura de mejorar las condiciones en que se desarrolla en la actualidad el acercamiento de la población a la ciencia y la tecnología.

El mundo cambia más rápidamente sus hábitos culturales en procesos de hibridación constantes. Martín Barbero explica que hasta hace muy poco “decir identidad era hablar de raíces, esto es, de raigambre y territorio, de tiempo largo y de memoria simbólicamente densa. [...] pero decir identidad hoy implica también [...] hablar de migraciones y movilidades, de redes y de flujos, de instantaneidad y desanclaje” (2002, p. 15). En este contexto el diálogo es la opción para conocer al “otro” y crear espacios comunes con nuevos significados.

4

Marco conceptual

Para apoyar el acercamiento entre ciencia y sociedad surgió en América Latina, desde hace aproximadamente una década, el término popularización de la ciencia que, además, se nutre de la llamada educación no formal para elaborar espacios, programas, actividades y materiales que son herramientas para apoyar la transmisión del conocimiento científico, donde las soluciones, conclusiones y la aprehensión del conocimiento, están regidos por cada sujeto social en un medio no académico.

En Costa Rica, las actividades de popularización han crecido en los últimos años. Según la publicación de Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) de Costa Rica, cerca de un 60% (419 entidades) de las instituciones consultadas, realizaron algún tipo de actividad científica y tecnológica en el 2008 (2009, p. 24). Aunque no hay desagregación para



inversiones en actividades de educación no formal, divulgación o comunicación, se puede estimar que es un área creciente y que es un reto comprobar el beneficio logrado por las y los profesionales que trabajan en estas actividades.

Según el MICIT, las actividades de popularización de la ciencia y la tecnología “persiguen que éstas constituyan un componente central de la cultura, la conciencia social y la inteligencia colectiva [y] debe contribuir a la recuperación y valorización de los conocimientos nativos” (MICIT, 2010, Ferias de CyT, 7). De allí el respaldo que el MICIT, en su actual administración, ha dado a la RedCyTec.

El objetivo central de la popularización, explica el Ministerio, es construir una cultura científica transdisciplinaria que la población en general pueda llegar a sentir como propia. Para ello se vuelve necesario fomentar la introducción, el entendimiento y la apreciación temprana de la ciencia y la tecnología desde la educación inicial, metas en las cuales los centros de producción de conocimiento tienen mucho por aportar.

El diálogo, realizado como lo propone este trabajo, posibilita un círculo virtuoso entre el nuevo conocimiento, el conocimiento popular, la cultura nacional y el reconocimiento del “otro”. El diálogo, se podría explicar, es la comunicación en su forma ideal.

Tanto en instituciones del sector público como en el privado, la información y la comunicación son tratadas como sinónimos. Aunque son términos afines e incluso toda comunicación tiene información, es necesario realizar la separación de las definiciones.

La información la componen datos “que han sido organizados o analizados de alguna manera lógica” (Stoner, 1996, p. 672) y tienen un propósito, el cual se cumple en función de si esa información cuenta con calidad, oportunidad, cantidad y relevancia.



Una definición más amplia es la siguiente:

La información es un conjunto de datos acerca de algún suceso, hecho, fenómeno o situación, que organizados en un contexto determinado tienen su significado, cuyo propósito puede ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo (Thompson, 2008, párr. 2).

La comunicación, como lo explica Santiago Luis Bozzetti (2001, párr. 5), "(...) es la interacción simbólica de al menos dos participantes que comparten un código en común y responden en función del estímulo del otro". Estas líneas son coherentes con Pasquali, citado por Contreras (1996, La Comunicación, 3), que aclara con respecto a la comunicación:

[La comunicación es]...la relación comunitaria humana consistente en la emisión-recepción de mensajes entre interlocutores en estado de total reciprocidad, siendo por ello un factor esencial de convivencia y un elemento determinante de las formas que asume la sociabilidad del hombre.

Aunque la información y la comunicación suelen confundirse e incluso usarse como palabras sustitutivas, se debe comprender que:

Toda comunicación contiene información, cuya función primaria es disminuir o moderar las dudas, indecisiones, titubeos o inseguridades: sin embargo, no todo lo que es información puede considerarse algo comunicativo". (Ramos, 1991, p. 17).

Para lograr establecer un diálogo se debe partir de la definición de comunicación, y brindar las pautas de un modelo dialógico, donde las y los participantes que interactúan



se sientan incluidos, empoderados y cómodos, y acepten estar abiertos/as a comprender lo que los demás van a expresar.

Es importante establecer una separación entre los públicos con los cuales trabaja la divulgación de la ciencia, para que en una experiencia de diálogo exista representatividad en los aspectos que se definan de prioridad. Interesa en este tema, la clasificación de los públicos en función de su grado de conocimiento y de implicación en un tema concreto (Xifra, 2005, p. 187). Así tenemos:

- Públicos inactivos: bajos niveles de conocimiento y de implicación.
- Públicos atentos: poseen bajo nivel de conocimiento, pero reconocen un problema potencial y no están preparados para un rol activo.
- Públicos informados: Están informados sobre un tema o situación, pero no son afectados directamente. Tiene interés personal en la organización.
- Públicos activos: Alto conocimiento e implicación. Están dispuestos a controlar situaciones y a organizarse si es preciso.
- No públicos: No tienen conocimiento ni implicación, pero con un acercamiento pasan rápidamente a inactivos.

7

Aunque se ha realizado esfuerzos en varios países latinoamericanos por conocer a los públicos, principalmente a través de los estudios de percepción pública de la ciencia y la tecnología, estos solo son idóneos para obtener los siguientes indicadores, según explica el investigador de RICYT Carmelo Polino (2006, p. 14):

- Interés: Indicador de la visibilidad relativa que para el público tiene la acción científica y de la relativa importancia que se le otorga a la ciencia y la tecnología en la sociedad.



- Conocimiento: Este indicador examina el nivel de comprensión de conceptos científicos básicos y de la naturaleza de la investigación científica.
- Actitudes: Este indicador engloba tres aspectos: 1. Información acerca de las actitudes sobre el financiamiento público de la I+D (investigación y desarrollo); 2. Confianza en la comunidad científica; y 3. Percepción sobre costos, riesgos y beneficios de la I+D (como biotecnología, energía nuclear, etc.)

Los estudios de percepción pública son necesarios, pero no brindan información sobre cultura colectiva o pensamiento individual, que son anteriores a las actitudes que manifiestan los entrevistados.

8

El pensamiento propioceptivo

A través de su experiencia como científico, David Bohm (1998) observó que el quehacer en ese mundo estaba alterado por las ambiciones personales, la defensa fanática de teorías, las necesidades individuales y las tradiciones o costumbres propias, entre otros elementos, que impedían la participación creativa y colectiva para conseguir cumplir objetivos comunes.

Frecuentemente, cuando las personas entablan conversaciones cotidianas no logran escucharse entre sí pues terminan cayendo en discusiones, enfrentamientos o en debates airados de ideas opuestas, incluso, pretenden aducir que estos procesos son sanos para promover relaciones duraderas.

Bohm (1998, p. 24) afirma que la consecuencia de este tipo de comunicación, aunado a la sobreinformación y desinformación que generan los medios masivos, causa



confusión, frustración, agresividad y violencia en el ser humano, cuando en realidad los sujetos necesitan cultivar el diálogo, la comprensión y la confianza.

La comunicación puede crear lazos comunes y co-construir significados, mas aun cuando se reconocen las diferencias entre los participantes, las cuales hacen más relevante el proceso del diálogo, pero “la comunicación solo puede crear algo nuevo si las personas son capaces de escucharse sin prejuicios y sin tratar de imponerse en nada” (Bohm, 1998, p. 25).

Cada participante debe comprometerse con la verdad y la coherencia, sin temor a renunciar a viejas ideas e intenciones, y dispuesto a enfrentarse a algo diferente cuando la situación lo requiera. (...) si la intención de los implicados es la de transmitir determinadas ideas o puntos de vista (...) estarán inevitablemente condenados a fracasar porque escucharán a los demás a través del filtro de sus propios pensamientos y tenderán a mantenerlos y a defenderlos, independientemente de su verdad y de su coherencia (Bohm, 1998, p. 25).

Entre la propia comunidad científica, y especialmente entre ésta y el público general, es necesario establecer diálogos para identificar las creencias, representaciones, necesidades, tradiciones y otros aspectos culturales y del pensamiento que pueden estar afectando el surgimiento de una comunicación verdadera.

Las personas suelen expresar sus opiniones como si fueran verdades, aunque nadie más las reconozca como tales. “Puede tratarse de creencias que nos ha transmitido un profesor, la familia, alguna lectura o lo que fuere pero, por una u otra razón, nos hemos identificado con ellas y nos sentimos en la obligación de defenderlas” (Bohm, 1998, p. 33).



Uno de los problemas del pensamiento, afirma Bohm, es la fragmentación, la cual hace que le demos importancia a elementos que se han separado de un todo y eso entorpece la comprensión integral de un suceso, problema o circunstancia. Los cambios más trascendentes ocurren cuando se trabaja en cambios o ajustes en “el pensar”, que modificarán así el resto de acontecimientos.

Es por esto que este proyecto, de dos años de duración, contiene la palabra propiocepción, que en su noción neurofisiológica significa “percepción de uno mismo”, que ocurre cuando el ser humano realiza un movimiento y puede percibir la relación entre la intención y la acción, entre el impulso a moverse y el movimiento mismo (Bohm, 1998, p. 53). En oposición, el individuo en realidad no es consciente de tener la intención de pensar.

La aparición de un pensamiento está ligada al sentimiento posterior y luego a la palabra y después a la acción. Para tener un pensamiento propioceptivo se deben suspender las creencias y necesidades adoptadas: solo así se podrán observar los significados de los pensamientos propios y aceptar los de otros, antes de usar las palabras y las acciones.

Objetivos de investigación

Este proyecto se ha fijado para dos años de ejecución, en los cuales el objetivo general será el siguiente:



Objetivo general

- Establecer diálogos entre la comunidad científica y la población general costarricense que permitan identificar pensamientos, creencias, intereses, representaciones y necesidades básicas que pueden afectar la comprensión entre ambas.

Objetivos específicos

- Implementar talleres de diálogo con líderes formales e informales de comunidades urbanas y rurales interesados/as en la CTI, cuyo eje sean problemas comunitarios de interés.
- Crear un foro donde se faciliten noticias nacionales e internacionales para que los visitantes puedan expresar su opinión.
- Crear un espacio de diálogo mensual sobre temas noticiosos de CTI donde se analice, por medio de expertos/as, los comentarios, origen, posiciones y consecuencias del tema(s) más visible en ese periodo.
- Implementar talleres entre diversos actores sociales (microcosmos social) para establecer diálogos sobre temas nacionales de CTI de actualidad.

Metodología

Según Rodrigo Barrantes Echeverría (2008, p. 64), la investigación planteada se clasificaría como cualitativa aplicada, cuya finalidad es la solución de problemas prácticos para transformar o aportar a un hecho, pero con base en encontrar significados de las acciones humanas o de la vida social. Sus estudios además serían catalogados como transversales, con aspectos de desarrollo de los sujetos en un momento determinado.



El método de investigación será la etnografía, con la cual se abordan cuestiones descriptivas interpretativas para extraer valores, ideas o prácticas de sujetos o grupos (Barrantes, 2008, p. 161). La perspectiva investigativa se basa en el construccionismo social, donde el énfasis se da en el sujeto, sus relaciones, su capacidad de transformar el mundo que lo rodea y así en la co-construcción de significados y procesos. Con este método se debe realizar observación directa, recopilar un buen volumen de datos registrados, y buscar la contextualización de las ideas y hechos.

Se realizarán sesiones de diálogo con grupos de entre 20 y 40 personas, que tengan creencias, opiniones y perfiles muy distintos. En opinión de Bohm, un grupo así constituye “casi un microcosmos del conjunto de la sociedad” (1998, p. 38), por lo cual las conclusiones del estudio entre comunidad científica y población general serían válidas para establecer una identificación de elementos culturales y de pensamiento de ambas y establecer al final coincidencias y diferencias.

Bohm recomienda en una primera sesión, hablar sobre el diálogo explicando sus alcances, significado y la motivación que se tuvo para establecer el proceso en el cual están los miembros del grupo. Se debe dejar claro que el diálogo no es una negociación, ni se trata de persuadir ni convencer a otra(s) persona(s).

Las cuestiones personales, aunque aparecerán dentro de las sesiones, no serán de importancia excepto para que la gente se conozca y confíe, como para poder “establecer una relación basada en la colaboración” (Bohm, 1998, p. 42).

Junto a la definición de investigación cualitativa, se retomarán los conceptos de construccionismo social del investigador W. Barnett Pearce (1994: 265-289):

- El mundo social consiste en actividades: las conversaciones son la sustancia del mundo social. Nacemos y nos incluimos en pautas de interacción social que no



hemos iniciado, participamos según reglas establecidas y nos vamos luego, aunque la interacción continúa sin nosotros.

- Los seres humanos tienen una capacidad innata para hacerse un lugar en la interacción social, aunque a algunos se les permite participar de cierta manera y a otros no.
- Las actividades en las que participamos se estructuran según ciertas reglas de obligatoriedad acerca de lo que se debe o no hacer.
- Para entender las interacciones sociales, hay que centrarse en el producir y el hacer: en lugar de preguntar ¿cómo es posible?, es mejor cuestionar: ¿cómo se produjo?, y: ¿cómo continúa reproduciéndose?
- Nunca nos incorporamos a un solo rol: somos padre, hijo, hermano, profesor, etc.; los papeles en ocasiones se complementan, en otros se superponen o son opuestos, creando conflictos de roles en el individuo.

Estas ideas del construccionismo social producen tres implicaciones que guían la forma de ejecutar este proyecto:

- Noción de individuo: las personas se construyen socialmente desde el nexo de los sistemas sociales.
- Significado de las acciones: todo acto es realizado en interacción social con otros. Un acontecimiento es co-construido por los eventos circundantes y en función de lo que sucedió previamente y lo que sucederá después.
- Noción de contexto: el contexto donde estemos prefigura cómo debemos actuar.

Las actividades planteadas para conseguir los objetivos de la investigación se incluyen a continuación.



Actividades planteadas

Con una metodología cualitativa y con base en la definición de construccionismo social se plantean las siguientes actividades:

- Realizar nueve talleres con la presencia de líderes formales e informales: seis en zona rural y tres en zona urbana, más un taller de cierre general. Se obtiene la memoria de experiencias y análisis de contenido.
- Elaborar un sitio web que sirva de foro de diálogo digital. Análisis de contenido.
- Recopilación de información nacional y comunal de actualidad que sirva de eje para los diálogos.
- Obtener 18 experiencias de diálogo entre expertos/as sobre temáticas de prioridad. Análisis de contenido.
- Obtener al menos 8 experiencias de diálogo del microcosmos social temas CTI de actualidad. Análisis de contenido.

Se espera ajustar las actividades anteriores a la consecución de mayores recursos en el proceso de implementación.

Conclusiones

“Cuando se ha ido más allá de lo aquello que producía miedo, la inteligencia puede ponerse a trabajar” (Bohm, 1998, p. 64).

La comunidad científica, al igual que la industrial, agrícola, gubernamental y otros segmentos sociales, económicos o políticos en nuestra sociedad, tienen creencias a las cuales se aferran que reflejan intereses, identificaciones y pensamientos muy arraigados,



los cuales no permiten que se escuchen entre ellos. Sucede de la misma manera en el ámbito individual.

Hace falta suspender los reactivos que provocan pensamientos y sentimientos que nos alejan de “los otros”, pero primero hay que aprender a identificarlos, y esto solo se puede hacer de forma colectiva y a través de un proceso de diálogo tal como plantea esta propuesta.

Forjar la relación ciencia y sociedad asegura la participación de la población en la construcción de conocimiento y en la solución de problemas por el bien común, creando un círculo virtuoso entre la ciencia y la tecnología, el desarrollo social y el desarrollo del individuo, en un espacio mediado por el diálogo y por multitud de actores y disciplinas.

15

Referencias bibliográficas

Martín-Barbero, J. (2002). *Tecnicidades, identidades, alteridades: des-ubicaciones y opacidades de la comunicación en el nuevo siglo*. En: Diálogos de la Comunicación N°. 64. FELAFACS, Perú. Pp. 9-23. Consultado el 1 de agosto del 2010 desde <http://ccdoc.iteso.mx//cat.aspx?cmn=search>.

Barrantes, R. (1999). *Investigación. Un camino al conocimiento: Un Enfoque Cuantitativo y Cualitativo*. EUNED: San José, Costa Rica.

Bohm, D. (1998). *Sobre el diálogo*. Editorial Kairós: Barcelona, España.

Bozzetti, S. *Comunicación Estratégica*. Consultado el 2 de julio del 2011 desde <http://www.rppnet.com.ar/comunicacionestrategica.htm>

Contreras, H. (1996). *Modelo de gestión de comunicación para el cambio organizacional y gestión comunicacional*. Consultado el 2 de julio del 2011 desde www.rppnet.com.ar/comorganizacional.htm.



MICIT (2009). *Indicadores Nacionales 2008*. Ciencia, Tecnología e Innovación, Costa Rica. San José, Costa Rica: Dirección de Planificación MICIT.

MICIT (2010). *Ministerio de Ciencias y Tecnología*. Consultado el 20 de noviembre del 2010 desde www.micit.go.cr.

Pearce, W. B. (1994). Nuevos modelos y metáforas comunicacionales: el pasaje de la teoría a la praxis, del objetivismo al construccionismo social y de la representación a la reflexividad. En: Fried, D. *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad* (pp. 265-289). Buenos Aires, Argentina: Paidós.

Ramos, C. (1991). *La comunicación: un punto de vista organizacional*. Primera edición. México: Editorial Trillas.

Stoner, J. (1996). *Administración (6ª ed.)*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

Thompson, I. (2008). *¿Qué es la información?* Consultado el 20 de junio del 2011 desde <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/que-es-informacion.html>

Xifra, J. (2007). *Planificación de la Relaciones Públicas*. Barcelona, España: Paidós PC.



**USO DE TÉRMINOS CIENTÍFICOS EN LA COMUNICACIÓN MASIVA:
LA EMERGENCIA NUCLEAR JAPONESA EN LA PRENSA ESCRITA
COSTARRICENSE**

Autora: Mag. Margoth Mena Young, Universidad Estatal a Distancia (UNED)/
mmena@uned.ac.cr

Coautor: Lic. Bernardo Mena Young, Universidad Nacional (UNA) /
bmoctubre20@gmail.com

Resumen

1

Se presenta un análisis del uso del lenguaje tecnolecto en artículos publicados en Costa Rica sobre la emergencia nuclear en Japón, surgida a raíz del terremoto que afectó ese país el 11 de marzo del 2011.

El objetivo es presentar el lenguaje tecnolecto utilizado en los artículos, si son explicados en el cuerpo del texto y observar el aumento de significado a partir del conjunto completo de palabras adyacentes.

Los resultados obtenidos son un insumo para mejorar el traslado de información especializada a través de los medios de información masiva, especialmente de aquellos cuya interactividad es muy limitada.

Palabras clave:

Tecnolecto, Lenguaje, Comunicación, Periodismo, Composición.



El presente estudio contiene un análisis de contenido de los textos periodísticos publicados en Costa Rica sobre la emergencia nuclear que sufrió Japón en el año 2011, como consecuencia del terremoto del 11 de marzo de ese año.

En este trabajo se analizarán los tecnicismos empleados en las noticias difundidas durante los quince días posteriores a la emergencia en la planta nuclear de Fukushima, Japón. La intención es mostrar el uso del léxico especializado en los textos masivos, a través del análisis de los conceptos y del contexto en el cual fueron publicados.

Los resultados serán de utilidad para determinar puntos de mejoramiento en la elaboración de contenidos científicos en los medios de información masiva, de manera que se puedan disminuir las interpretaciones erróneas o exageradas alrededor de fenómenos o emergencias de índole científico. A la vez la investigación servirá de base para un estudio más amplio sobre el consumo que las poblaciones nacionales realizan del contenido científico en medios de comunicación e información.

Este espacio brinda un breve marco teórico-conceptual para sustentar la investigación.



ANÁLISIS DEL DISCURSO

El análisis del discurso es una disciplina que ha resultado de una gran utilidad no sólo para la Lingüística, sino para las Ciencias Sociales en general. (van Dijk 2000a, pp.54-56) Se define como un campo de conocimientos interdisciplinario que estudia el discurso.

El discurso como objeto de estudio alcanzó relevancia a partir de los años 60 ante la necesidad de contar con herramientas conceptuales que dieran cuenta de estructuras lingüísticas superiores a la fraseⁱ y del lenguaje situado contextualmente (lenguaje en uso). (Lozano, Peña-Marín y Abril, 2004, pp. 34-37; Cortés y Camacho 2003, p. 29)

El hecho de la situación contextual del lenguaje, esto es, de su uso, refiere inmediatamente a un proceso de enunciación que tuvo lugar. Así, la producción discursiva se vuelve una acción que es ejecutada desde un destinador, para un destinatario, con cierta intención, en medio de ciertas condiciones de tiempo, espacio, sociedad y cultura. (van Dijk, 2000b, pp. 21-22)

Para Beaugrande y Dressler (2002) existen siete estándares de textualidad que determinan la comunicabilidad del texto y, por ende, del discurso: cohesión, coherencia, intencionalidad, aceptabilidad, informatividad, situacionalidad, intertextualidad.



Siguiendo las propuestas de Martin (2003, pp. 35-36)ⁱⁱ la cohesión y la coherencia se definen de la siguiente forma:

- **Cohesión:** es un fenómeno que surge de un conjunto de recursos que construyen relaciones en el discurso que trascienden la estructura gramatical. Es un proceso que permite canalizar el significado como una corriente discursiva digerible.
- **Coherencia:** Es un proceso por el cual una posición receptora es naturalizada por quien escucha o lee un discurso. Así, es una cualidad aportada por el receptor de un discurso en virtud del conocimiento disponible con el que cuenta para la interpretación (sobre esto último véase Brown y Yule 1993, p. 275 y ss.).

Con respecto a la cohesión, Martin (2003, p.39) establece cuatro relaciones de cohesión en el discurso: identificación, negociación, conjunción e ideación.

La identificación se define como el rastreo en el discurso de ciertas entidades ya introducidas en el mismo. Esta investigación se centra en el mantenimiento del referente por procedimientos léxicos (Calsamiglia y Tusón 1999, p.230). La negociación, conjunción e ideación no son aspectos que se traten en este estudio, ya que la primera y segunda tienen que ver con la interaccionalidad y las conexiones intradiscursivas respectivamente. Por otra parte, la ideación se refiere a cómo ciertas relaciones léxicas construyen el campo del discurso (esfera de actividad o temática).



EL PERIODISMO CIENTÍFICO

Aunque los artículos sobre los cuales se basa esta investigación se publicaron en la sección “El Mundo” del periódico La Nación, y no en “Aldea Global” que es la que cubre ciencia y tecnología en este medio, el tema de la emergencia nuclear en Japón puede inscribirse dentro de la divulgación de la ciencia por su ligamen con la Física Nuclear, por lo cual la inclusión de términos técnicos debe hacerse con la previsión de que sean claros para el gran público.

El periodismo “es una actividad profesional que tiene por objeto la selección, el procesamiento y la transmisión periódica de informaciones de actualidad, para un público masivo o bien para determinados segmentos de ese público, a través de medios de difusión masiva”. (Avogadro, 2002)

El periodismo científico, como subsistema, consiste en divulgar la ciencia y la tecnología a través de diferentes medios y formatos, partiendo de las características y necesidades del público. Este último aspecto que es cada día más difícil de tener en cuenta, por el ritmo impuesto en los medios de información masiva, los cambios culturales de la población, la rotación de los periodistas y sus fuentes y, por supuesto, la misma dinámica de la emergencia que se cubre.

Según refiere Marisa Avogadro (2002), el periodismo científico es una actividad que “selecciona, reorienta, adapta, refunde un conocimiento específico, producido en el contexto particular de ciertas comunidades científicas, con el fin de



que tal conocimiento, así transformado, pueda ser apropiado dentro de un contexto distinto y con propósitos diferentes por una determinada comunidad cultural”.

La importancia de la presencia de este tipo de especialización dentro del periodismo, es que se convierte en “una verdadera herramienta de alfabetización científica por su fácil acceso a grandes grupos sociales con diferentes niveles educativos” (Carnaval y Pedraza, 2002). Esta alfabetización no sucede con el solo paso de informar, sino que es aliada a la apropiación social de contenidos, para lo cual, en el periodismo, los términos utilizados en un artículo deben quedar claros para sujetos que no cuentan con antecedentes en el tema desarrollado.

6

EL LENGUAJE TÉCNICO-CIENTÍFICO

Como lenguaje tecnolecto o especializado se define al conjunto de recursos lingüísticos comunes de personas que comparten una profesión o materia y que garantizan la comunicación técnica entre ellos. Este tipo de lenguaje comúnmente no es compartido por la población en general, por lo cual debe ser explicado y puesto en contexto cuando se utiliza en publicaciones masivas o dirigidas a un público diferente.

Este lenguaje, llamado también lenguaje científico-técnico, es una parcela que se crea sobre el fondo de una lengua a partir de la especialización de elementos lingüísticos (sobre todo léxicos) (cf. Adrados 1997, p.302). Cuando se



utilizan palabras de manera que no creen duda o ambigüedad en el público se minimiza la polisemia y la tergiversación del sentido/mensaje.

En el periodismo se debe aspirar al “universalismo” entendido este como la posibilidad de entenderse sin ambigüedades (Adrados, 1997, p.303). Este aspecto es clave por cuanto los periódicos poseen limitaciones para la realimentación de su público receptor sobre la información difundida.

Los procesos de selección, análisis y delimitación del estudio presentado se detallan a continuación.

7

CORPUS

Este análisis tiene como marco los artículos noticiosos publicados de forma impresa por el periódico La Nación de Costa Rica entre el 12 de marzo y el 31 de marzo del 2011, que tuvieron como clave la emergencia nuclear en Japón, surgida a raíz del terremoto que afectó ese país el 11 de marzo del 2011.

Primero se hizo un análisis del promedio de noticias sobre la situación en Fukushima y se extrajeron los textos por medio de una tabla de síntesis. Se determinó el periodo más significativo por la cantidad de artículos publicados por medio de la cantidad de noticias semanales.

Para el contenido de la tabla de síntesis se procedió a diferenciar entre el cuerpo de la nota, su título y los encabezados y bajadas, extrayendo luego mediante un software gratuito en línea



(<http://www.elosiodelosantos.com/analisisdetexto.html>), las frecuencias de las palabras que conformaban los artículos. Se seleccionó el periódico La Nación por las siguientes razones:

- 1- Es el único medio en Costa Rica que posee una sección permanente de ciencia y tecnología.
- 2- Es el medio líder en venta por suscripción y en cobertura nacional.
- 3- Ha sido el medio representante por Costa Rica en investigaciones de periodismo científico a nivel Iberoamericano.
- 4- La búsqueda de información en línea favorece la recuperación de artículos y gráficos en el caso de que no se encontrara el ejemplar impreso.

8

En total se analizaron 15 días con 43 noticias: 19 en la primera semana y 24 en la segunda. Ya para la siguiente semana del 27 al 2 abril, las publicaciones bajaron a 9 noticias. Los aspectos gráficos no fueron analizados en este estudio.

TABLA DE FRECUENCIAS

La siguiente tabla es la compilación de las frecuencias de palabras de lenguaje técnico encontradas en los textos analizados:

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



Frecuencia en el cuerpo	Frecuencia en títulos	Frecuencia bajadas /encabezados
Total de palabras 10 716	Total de palabras 271	Total de palabras 462
<ul style="list-style-type: none"> • Nuclear 93 • Fukushima 70 • Reactores 66 • Reactor 63 • Central 54 • Planta 52 • Radiación 50 • Combustible 33 • TEPCO 29 • Energía 28 • Barras 27 • Radiactividad 25 • Nivel 25 • Nucleares 21 • Niveles 18 • Accidente 18 • Presión 16 • OIEA 16 • Enfriamiento 16 • Vapor 15 • Centrales 15 • Enfriar 14 • Atómica 14 • Salud 13 • Explosión 13 • Plantas 12 • Crisis 12 • Yodo 10 • Electricidad 10 • Fusión 9 • Radiactivo 8 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuclear 14 • Radiactividad 6 • Planta 4 • Fukushima 4 • Reactores 3 • Reactor 3 • Radiación 2 • Radiactiva 1 • Hidrógeno 1 • Energía 1 • Emisiones 1 • Centrales 1 • Central 1 • Atómicos 1 • Atómico 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Fukushima 9 • Reactor 6 • Nuclear 5 • Reactores 4 • Radiación 4 • Central 4 • Enfriar 4 • Planta 3 • Uranio 2 • Radiactividad 2 • Nucleares 2 • Combustible 2 • Yodo 1 • Radiactivo 1 • Milisievert 1 • Emanaciones 1 • Eléctricos 1 • Electricidad 1 • Eléctrica 1



<ul style="list-style-type: none"> • Eléctrico 8 • Refrigeración 7 • Radiactivas 7 • Núcleo 7 • Eléctrica 7 • Contaminación 7 • Radiactiva 6 • Generadores 6 • Radiactivos 5 • Radiaciones 5 • Uranio 4 • Temperatura 4 • Megavatios 4 • Magnitud 4 • Hidrógeno 4 • Cesio 4 • Atómico 4 • Plutonio 3 • Atómicas 3 • Milisievert 3 • Eléctricos 2 • Emisiones 2 • Núcleos 2 • Millisieverts 2 • Millisieverts 2 • Microsieverts 2 		
--	--	--

10

En la tabla anterior no se presentan artículos, monosílabos, ni palabras que no estaban asociadas al lenguaje técnico y especialmente al campo de la Física y que se encontraban en los textos periodísticos recopilados. Las palabras resultantes fueron la base para seleccionar y buscar el concepto de los vocablos por analizar en el estudio.



SELECCIÓN Y SIGNIFICADO DE TECNICISMOS

Las palabras son las palabras técnicas encontrada en las publicaciones y que sobresalieron en el análisis de frecuencias anterior. Se brindan las definiciones tomadas de Real Academia Española (www.rae.es):

Atómico: adj. Perteneiente o relativo al átomo. -adj. Relacionado con los usos de la energía atómica o sus efectos. Bomba atómica Refugio atómico.

Central (nuclear): Cada una de las diversas instalaciones donde se produce, por diferentes medios, energía eléctrica. *Central nuclear, térmica, hidroeléctrica. (Usadas como sinónimo: Central atómica, Central nuclear, Planta nuclear y Central eléctrica)*

Cesio (137): m. Elemento químico de núm. atóm. 55. Reacciona violentamente con el agua. Se usa en fabricación de células fotoeléctricas. (Símb. Cs).

Combustible nuclear: Material que se emplea para producir energía en forma de calor mediante reacciones nucleares. (*Combustible atómico como sinónimo*).

Combustión nuclear: Conjunto de reacciones nucleares con producción continuada de enormes cantidades de calor, que tiene lugar en las estrellas y en los reactores nucleares.



Condensación- Condensar: tr. Convertir un vapor en líquido o en sólido. U. t. c. prnl. -tr. Reducir algo a menor volumen, y darle más consistencia si es líquido. U. t. c. prnl. -tr. Espesar, unir o apretar unas cosas con otras haciéndolas más cerradas o tupidas. U. t. c. prnl. -tr.

Electricidad: *Fís.* Forma de energía basada en esta propiedad, que puede manifestarse en reposo, como electricidad estática, o en movimiento, como corriente eléctrica, y que da lugar a luz, calor, campos magnéticos, etc.

Energía: *Fís.* Capacidad para realizar un trabajo. Se mide en julios. (Símb. E).

Energía nuclear: La obtenida por la fusión o fisión de núcleos atómicos.

Energía atómica: Energía nuclear.

Fisión nuclear: *-Fís.* Rotura del núcleo de un átomo, con liberación de energía, tal como se produce mediante el bombardeo de dicho núcleo con neutrones.

Fusión nuclear: *Fís.* Reacción nuclear, producida por la unión de dos núcleos ligeros, que da lugar a un núcleo más pesado, con gran desprendimiento de energía.

Generador: En las máquinas, parte que produce la fuerza o energía, como en las de vapor, la caldera, y en la electricidad, una dinamo.



Hidrógeno: Elemento químico de núm. atóm. 1. En la atmósfera se encuentra en su forma molecular H_2 , gas inflamable, incoloro e inodoro. Se utiliza como combustible, y en la industria química para la hidrogenación de distintos productos como grasas o petróleos. Tiene dos isotopos naturales, protio y deuterio, y uno artificial, el tritio.

Megavattios- Vatio: De watt. m. *Electr.* Unidad de potencia eléctrica del Sistema Internacional, que equivale a un julio por segundo. (Símb. *W*).

Núcleo: *Fís.* Parte central del átomo, que contiene la mayor porción de su masa, constituida por protones y neutrones, y que posee una carga eléctrica positiva que se corresponde con su número atómico.

Nuclear: *Fís.* Pertenece o relativo al núcleo de los átomos. - Pertenece o relativo a la energía producida por reacciones atómicas de fusión o fisión. -adj. Que emplea energía nuclear.

Planta nuclear: Fábrica central de energía, instalación industrial. *Am.* Central eléctrica.

Plutonio: Elemento químico radiactivo obtenido artificialmente, de núm. atóm. 94. Metal del grupo de los actínidos, es muy reactivo, de radiotoxicidad elevada y propiedades semejantes a las del uranio. Todos sus isotopos son radiactivos y se emplean como explosivos y combustibles en la industria nuclear. (Símb. *Pu*).



Radiación: f. *Fís.* Acción y efecto de irradiar. f. *Fís.* Energía ondulatoria o partículas materiales que se propagan a través del espacio. f. *Fís.* Forma de propagarse la energía o las partículas.

Radiactivo, va: adj. *Fís.* Que tiene radiactividad.

Radiactividad: *Fís.* Propiedad de ciertos cuerpos cuyos átomos, al desintegrarse espontáneamente, emiten radiaciones. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el becquerel.

Reactor nuclear: Instalación en la que puede iniciarse, mantenerse y controlarse una reacción nuclear de fisión o de fusión en cadena.

Sievert: m. *Fís.* Unidad de dosis equivalente de radiación del Sistema Internacional, igual a un julio por kilogramo. (Símb. Sv). (Microsievert –Milisievet)

Uranio: Elemento químico radiactivo de núm. atóm. 92. Se usa como combustible nuclear; uno de sus isotopos se utilizó en la primera bomba atómica. (Símb. U).

Yodo: Elemento químico de núm. atóm. 53. De color azul violeta y muy reactivo, se sublima fácilmente, desprendiendo vapores azules y olor penetrante; se usa como colorante, como reactivo en química y fotografía, y en medicina como desinfectante. (Símb. I).



Con estos significados y palabras se logró analizar si las noticias publicadas sobre la emergencia nuclear en Japón, brindaron efectivamente a las y los lectores el concepto que explicaba la palabra técnica incluida.

TABLA DE PALABRAS SELECCIONADAS

Con el fin de analizar el uso del concepto, más allá de la palabra, se reunieron las frecuencias de palabras que aludían a un mismo concepto, se eliminaron las palabras que no provenían de la Física y se priorizaron las frecuencias más altas.

15

Cuerpo	Títulos	Bajadas/Encabezados
<ul style="list-style-type: none"> • Reactores / Reactor 129 • Nuclear/Nucleares/Núcleo 123 • Radiactivos/ Radiaciones/Radiactivas / Radiación /Radiactividad /Radiactivo /Radiactiva 108 • Central/Centrales 69 • Planta / Plantas 64 • Energía 28 • Electricidad/Eléctrica/Eléctrico / Eléctricos 27 • Atómica/ Atómicas/ Atómico 21 • Milisievert / Millisieverts / Milisieverts / Microsieverts 9 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuclear 14 • Radiactividad/Radiactiva / Radiación 9 • Reactores/Reactor 6 • Planta 4 • Centrales/central 2 • Atómicos/Atómico 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Reactor/Reactores 10 • Nuclear/Nucleares 7 • Radiación/Radiactividad /Radiactivo 7 • Central 4 • Eléctricos/Electricidad /Eléctrica 3 • Planta 3



A continuación se buscó en cada texto la ubicación de las palabras para ver asociaciones entre ellas y si la nota brindó el concepto al lector para la comprensión de la/s palabra/s. Para efectos de este trabajo se analizaron las tres principales frecuencias en títulos que es el elemento de un artículo periodístico que más se visibiliza y más recordación causa en los lectores. Partiendo de estas frecuencias en títulos se analizará si las palabras principales tuvieron explicación/definición en el cuerpo de la nota.

Es importante añadir que de las 43 notas recopiladas solo una era original de La Nación, el resto fueron entregas de agencias de noticias internacionales, donde -en unas pocas- se dio participación de la redacción del periódico para reelaborar la información de dos o tres cables en un solo artículo.

16

La elección de palabras en los títulos de los artículos periodísticos son de vital interés para dar al lector un conocimiento rápido de lo que contiene el texto y además para que le resulte a este lo suficientemente interesante como para detenerse a leer. Es por ello que los títulos son los seleccionados para presentar este estudio y por lo cual se han separado del resto del cuerpo de la nota en las tablas presentadas.

Las palabras de mayor frecuencia fueron “Nuclear”, el grupo “Radiactividad/Radiactiva/ Radiación”, y en tercer puesto “Reactores/Reactor”.



Es importante anotar que aunque no se analizarán, por estar en cuarto y quinto puesto, las palabras “planta” y “central”, al estar muy asociadas al término técnico “nuclear” en los artículos, son por definición sinónimos en este contexto. También se utilizaron como sinónimos las duplas “central eléctrica” y “central atómica”, sin aclarar que se referían en todos los casos a lo mismo.

	Antecesora	
	Palabra	Cantidad
Nuclear	Emergencia	1
	Alerta	1
	Crisis	2
	Planta	3
	Amenaza	2
	Accidente	2
	Seguridad	1
	Central	1
	Limpieza	1
	Reactores	1



Como se observa en la tabla anterior la palabra “nuclear” que en su definición formal está asociada a energía, se asocia a través del periódico con 8 palabras de connotación negativa, lo cual equivale a un casi un 60% de las ocasiones. La asociación con “planta” y “central” es lógica dado que se debía hacer referencia a Fukushima, que era donde nacía la noticia. También es interesante observar que todas las palabras aledañas a la palabra “nuclear”, eran anteriores en la construcción de la oración y que esta en su mayoría cerró el título.

En este caso los beneficios, usos o historia de la energía nuclear no tuvieron espacio en los primeros quince días. La excepción fue la única entrevista propia del periódico durante toda esta crisis, que fue realizada con un ingeniero nuclear costarricense y publicada el 15 de marzo, en la cual el experto consideraba que los medios de información exageraban el nivel de alarma.

En el cuerpo de las notas solo el día 14 de marzo, en una información de la agencia EFE, se publicó sobre los diferentes tipos de reactores nucleares y su funcionamiento, pero la o el lector que ese día no leyó esa noticia se quedó sin los conceptos centrales para el resto de publicaciones mientras esa noticia estuvo en los medios.

Para el grupo “Radiactividad/Radiactiva/ Radiación” la tabla fue la siguiente:



	Anterior		Posterior	
	Palabra	Cantidad	Palabra	Cantidad
Radiactividad	Fuga	2	Peligrosa	1
	Alta	1	Peligro	1
Radiactiva	Japón	1	Japón	1
Radiación	Hallan	1	Superior	1
	Temen	1	Alimentos	2
	Hospitalizado s	1		
	Alimentos	1		

En este caso las palabras estuvieron rodeadas de otras -tanto anteriores como posteriores- que completaban el sentido. Desde los títulos se asoció la radiación con peligros en la alimentación y con la hospitalización de los trabajadores que procuraban estabilizar la situación, ambos hechos verdaderos, pero que quedaron sin final al no dársele seguimiento a las noticias.

En ninguna publicación analizada se definió radiación, ni radiactividad, ni se aportaron los tipos, usos o beneficios que su existencia y generación proporcionan.



Asociado a la palabra “radiación”, es importante señalar que en los 15 días estudiados, la unidad de medida de la radiación que es el Sievert, fue utilizada 9 veces (en las formas “Milisievert/ Millisieverts/Milisieverts/Microsieverts”), sin explicar ni una vez a qué se referían con su inserción.

Para el tercer caso se tiene a “Reactores/ Reactor”. En este caso las palabras fueron utilizadas de manera más informativa, sin llegar a ser explicativa o formativa.

	Anterior		Posterior	
	Palabra	Cantidad	Palabra	Cantidad
Reactores	Segundo	1	Agrava	1
Reactor	Nuclear	1	Atómicos	1
	Agua	1	Fukushima	1
	Control	1		
	Fractura	1		

Como la palabra “reactor” estuvo muy acompañada por “nuclear”, dejó poco espacio para otro adjetivo que lo determinara de igual forma; el único que se acerca es “atómico”.



Este análisis resulta similar en las frecuencias en encabezados, bajadas y cuerpo de los textos. Se introducen nombres de isótopos radiactivos, unidades de medidas y procedimientos propios de la industria nuclear sin que medie mayor conceptualización. Además las palabras adyacentes a los términos científicos son en su mayoría sinónimo de peligro, caos o amenaza.

La información en situaciones de emergencia obliga a buscar, sintetizar y distribuir notas de prensa sin que medie una preparación del reportero/a a profundidad sobre los temas a cubrir. En el caso de situaciones de la magnitud del terremoto y emergencia nuclear en Japón de marzo del 2011, los periódicos costarricenses quedaron limitados a los reportes de las agencias internacionales de noticias que enviaban la información lo más pronta y certera posible pero sin la contextualización debida.

Esa contextualización y adecuación a público local debe ser responsabilidad de la redacción de cada periódico, más si los términos utilizados provienen de una rama especializada como lo es la Física Nuclear.

No es válido explicar un día sí y otro no, lo que significan los tecnolectos al ser introducidos en un texto que se dirige a público general, ni resulta claro que se utilicen sinónimos (central atómica, planta nuclear, central eléctrica, por ejemplo) sin que ninguna sea explicada. En el periodismo no se puede trabajar sobre el



supuesto de que las y los lectores son todos suscriptores y leen cada día el mismo periódico y todas sus secciones.

La producción de energía proveniente de centrales nucleares fue fuertemente cuestionada a raíz de la situación vivida en Japón, que generó incluso una revisión de protocolos de seguridad en los países que las tienen operando, pero la sobreexposición, en los términos en que fue explicada brevemente en este trabajo, también caló en la opinión pública que, sin llegar a comprender realmente el proceso, catalogó de amenaza la energía nuclear, sin poder sopesar sus ventajas e inconvenientes.

22

Adrados, F.R. (1997) Los orígenes del lenguaje científico. En *Revista Española de Lingüística* 27, 2 (pp. 299-315).

Avogadro, M. (2002). Periodismo Científico. Un puente entre las personas y el universo científico-cultural. En: *Revista Razón y Palabra*. Nº 30, México. Recuperado desde <http://www.razonypalabra.org.mx/comunicarte/2002/diciembre.html>.

Beaugrande, R. y Dressler, W. (2002) Chapter I. Basic notions. En *Introduction to Text Linguistics*. Versión electrónica recuperada desde el sitio www.beaugrande.com/introduction_to_text_linguistics.htm.



Brown, G. y Yule, G. (1993) *Análisis del discurso*. Madrid: Visor Libros.

Carnaval, J; Pedraza, C. (2002). *Los retos del periodismo científico*. Colombia, AUPEC. Recuperado desde <http://aupec.univalle.edu.co/Agencia/reflexiones/retos/retos.html>

Cortés, L. y Camacho, M. M. (2003) *¿Qué es el análisis del discurso?* Barcelona: Octaedro y EUB.

Lozano, J.; Peña-Marín, C. y Abril, G. (2004) *Análisis del discurso. Hacia una semiótica de la interacción textual* (7ª edición). Madrid: Cátedra.

23

Martin, J. R. (2003) Cohesion and Texture. En Schiffrin, D; Tannen, D. y Hamilton, H. E. (eds.) *The Handbook of discourse analysis* (pp. 35-53). Malden, Oxford y Carlton: Blackwell Publishing.

van Dijk, T. (2000a) El estudio del discurso. En van Dijk, T. (comp.) *El discurso como estructura y proceso. Estudios sobre el discurso I: una introducción multidisciplinaria* (pp. 21-65). Barcelona: Gedisa.

van Dijk, T. (2000b) El discurso como interacción en sociedad. En van Dijk, T. (comp.) *El discurso como interacción social. Estudios del discurso: introducción multidisciplinaria. Volumen 2* (pp. 19-66). Barcelona: Gedisa.



ⁱ Se asume entre texto y discurso una identidad como lo proponen Cortés y Camacho (2003:29), ya que se considera que actualmente no tiene relevancia establecer una oposición teórica entre los dos conceptos. Así, las categorías estudiadas por la Lingüística textual son aplicables al discurso en la definición tradicional de texto en uso. Esto ya se ve en Beaugrande y Dressler (2002), donde el estudio del texto incluye una serie de consideraciones propias del contexto.

ⁱⁱ Martín (2003) sigue las propuestas de la gramática funcional sistémica y la lingüística estratificacional.



CONFERENCIAS EN UNIVERSUM DE APOYO A LA TEMÁTICA DE SALAS

María Cristina Heine Moya

heine@servidor.unam.mx

Resumen

Con motivo de la inauguración de la Sala de Química en Universum y además por la celebración del año Internacional de la Química, se decidió que las pláticas semanales, que se llevan a cabo los viernes a las 11:00 horas y en las que participan investigadores de la UNAM, estuvieran relacionadas con la temática de esta Sala.

1

Por lo anterior, la temática se eligió como sigue:

- el mes de abril se dedicó a la Química y la Salud,
- marzo y mayo a la Química y el Hogar,
- junio a la Química y el Ambiente
- septiembre a la Química y la Industria y la Ciudad
- octubre a la Química y la Ciencia de la Vida
- noviembre a la Química en general y la Química en la Evolución.

Se contactó a investigadores del Instituto de Química, del Colegio de Ingenieros Químicos y de Químicos y de la Facultad de Química para que dieran las pláticas tanto de conmemoración del Año Internacional de la Química, como alusivas a la temática de la Sala de Química a los grupos de estudiantes que llegan a



Universum los viernes por la mañana y que eligen su visita a la Sala de Química, que se les invita a asistir a la plática, como complemento al conocimiento de la “Química está en todas partes”.

El año 2011 fue declarado Año Internacional de la Química por la Asamblea General de las Naciones Unidas, cuyos objetivos son:

- Aumentar el grado de conciencia y la comprensión por parte del público en general de cómo la química puede responder a las necesidades globales.
- Fomentar el interés por el estudio de la química entre los jóvenes y generar entusiasmo por el futuro creativo de esta rama de la ciencia.
- Celebrar las contribuciones de las mujeres al mundo de la química así como la conmemoración del primer centenario en que Madame Curie recibiera el Premio Nobel.

2

Este año de la Química Universum también lo celebrará dando a conocer a su público cómo la Química nos permite entender y transformar la materia que nos rodea, cómo nos permite producir medicinas, combustibles y prácticamente todos los productos de nuestra vida cotidiana. Se trata de una ciencia primordial en el desarrollo sostenible de nuestro mundo y nuestra civilización. Se pondrá énfasis en que los jóvenes conozcan que la investigación química es esencial para resolver los problemas de producción de alimentos, generación de energía,



preservación de la salud, transporte y mejora en general de nuestra calidad de vida.

Con motivo de la celebración del Año Internacional de la Química, Universum, el museo de las ciencias de la UNAM, inauguró la Sala de Química, cuyo lema es la Química está en todo; y efectivamente, se muestra cómo está en las diferentes partes del hogar, en la sala, en la cocina, en el baño y en todas partes.

El público de Universum son niños de secundaria y adolescentes de preparatoria y de carreras técnicas, que asisten al museo a interactuar con sus equipos. Los días que hay más público son los viernes y la hora es a las 11:00 de la mañana, que es cuando llegan los grupos, sobre todo los que vienen de Estados de la República cercanos al Distrito Federal. El auditorio donde se dan las pláticas es en La Capilla, que tiene una capacidad para 65 personas.

Para complementar esa visita al museo y principalmente a la Sala de Química, se programaron pláticas de química, relacionadas a las diversas temáticas de la Sala como son la Química y la Salud, la Química y el hogar, la química y el ambiente, la química y la industria y la ciudad, la química y la ciencia de la vida, la química y la evolución y la química general.

Para dar las pláticas se invitaron a investigadores de la Facultad de Química, del Instituto de Química y del Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos A.C. (coniqq), del Instituto de Biotecnología y del Instituto de Investigaciones en Materiales.



La Sala se inauguró el 16 de febrero, y la primera plática de apoyo a la Sal se dio el 18 con el título : Herramientas para la lucha contra las enfermedades que impartió la M en C María del Socorro Alpízar, el 25 de febrero el Dr. Benjamín Ruiz Loyola habló sobre el Mundo de los plásticos, ambos investigadores de la Facultad de Química.

Los días 4, 11, 18 y 25 de marzo se dieron las pláticas Conservación de Alimentos: dónde estamos y hacia dónde vamos, Los pingüinos y el Cambio climático, Los productos peligrosos de uso y consumo en el hogar y sus riesgos e Impacto de los contaminantes atmosféricos a la salud, respectivamente por los doctores Edmundo Castillo del Instituto de Biotecnología, Ana María Martínez del Instituto de Investigaciones en Materiales, Irma Gavilán y Agustín García, ambos del CONIQQ.

En el mes de abril las pláticas estuvieron relacionadas con el tema de la Salud y los títulos fueron: Productos naturales en la búsqueda de nuevos principios activos, Estudio químico de plantas medicinales mexicanas. La aportación del Instituto de Química de la UNAM y Pirotecnia y Química. Los ponentes fueron la Dra. Hortensia Parra, el M en C Baldomero Esquivel, ambos del Instituto de Química, y el Dr. Arturo Butrón del CONIQQ, respectivamente.

Para el mes de mayo, se eligió el tema de la Química y el Hogar y las pláticas que se impartieron fueron La química orgánica en la vida cotidiana, Las Moléculas en



el Hogar, Desafiando la relación estructura-función de las proteínas cuyos ponentes fueron el Dr. Alejandro Cordero, El Dr. Jesús Valdés y la Dra. Nuria Sánchez del Instituto de Química y la plática ¿Reciclaje o reuso de residuos? Impartida por la M en I Susana Cano del CONIQQ.

En el mes de junio llevamos 3 pláticas que están relacionadas a la Química y el Ambiente y son : Los metales y el ambiente impartida por la Dra. Elizabeth Gómez, búsqueda de nuevas fuentes de biocombustibles, por el Dr. Manuel Jiménez y Nanoquímica y nuevos materiales que la dio la Dra. Susana Porcel. Los tres ponentes son investigadores del Instituto de Química.

Ahora bien, con respecto al público que ha asistido a las pláticas, han sido grupos de escuelas que visitan el Museo que desean visitar la Sala de química y que al comentárseles de la plática se interesan en asistir a ella.

Los grupos que han entrado a las pláticas, son en su mayoría estudiantes de los últimos años de secundaria, algunos de bachillerato y otros de carreras técnicas. Varias de las escuelas provienen del Estado de México, de Hidalgo y de Morelos. Por lo general entran 2 grupos de 30 alumnos cada grupo.

En esta forma, en Universum, al mismo tiempo que se le da promoción a la nueva Sala de Química, se dan a conocer las investigaciones de vanguardia que se realizan en la Universidad Nacional Autónoma de México y se celebra el Año Internacional de la Química y con ello a una científica notable que fue Madame Curie.



**¿DE LA TRADICIÓN A LA ADAPTACIÓN? INCIDENCIA DE LAS
INTERACCIONES ENTRE SABERES EXPERTO Y TRADICIONAL EN LA
TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS LOCALES. ESTUDIO DE CASO EN
TRES COMUNIDADES DE PESCADORES RIBEREÑOS DE ALVARADO,
VERACRUZ, MÉXICO**

María Edith Escalón Portilla

Resumen

La investigación que se presenta, actualmente en curso, busca analizar desde una perspectiva sociocultural los procesos de comunicación implicados en la transformación de las prácticas productivas de tres comunidades de pescadores ribereños del municipio costero de Alvarado, Veracruz, México, quienes pasaron de la pesca artesanal a la estabilización de la acuacultura como modo de vida en el curso de su interacción con un equipo científico-académico de la Universidad Veracruzana (UV) que, del año 2000 al 2010, logró la participación de las comunidades en diferentes estrategias de educación ambiental, gestión ambiental, capacitación, y desarrollo sustentable.

1

Palabras clave:

interacción, científicos, comunidades, vulnerabilidad, cambio climático.



Introducción

En contextos marcados por el “riesgo” (Beck: 2008) y la “incertidumbre” (Hannigan, 2006), muchas han sido las iniciativas que se han emprendido desde el ámbito científico-académico para dirigir la adaptación de las comunidades más vulnerables ante el Cambio Climático. Desde una posición de autoridad, y bajo un discurso legitimado por el consenso científico –el desarrollo sustentable–, a partir de estrategias políticas, de comunicación o de intervención comunitaria se ha buscado reorientar transformaciones de fondo en las prácticas de diferentes grupos sociales.

2

Desde esa misma lógica, una iniciativa de educación ambiental ha logrado incidir en la modificación de las prácticas productivas de tres comunidades de pescadores ribereños de Veracruz, lo que genera una serie de cuestionamientos en torno al trasfondo sociocultural implicado en el proceso de interacción, los “desplazamientos de sentido”ⁱ provocados no sólo por la vulnerabilidad y “emergencia”ⁱⁱ de las comunidades, sino por mediación de una lógica científica, ajena a ellas, objetivada en una interacción que presupone relaciones desiguales de poder, contradicciones y conflictos.

Veracruz, un estado que cuenta con una tradición científica en investigación sobre Cambio Climático desde la perspectiva de las ciencias atmosféricas y con un fuerte enfoque regional, fue el primero de la República que logró consensuar



entre especialistas, investigadores, instancias de gobierno, organizaciones no gubernamentales y sociedad civil un programa de acción para enfrentar localmente el fenómeno, lo que incluye: prever sus efectos, mitigar en lo posible sus consecuencias o adaptarse a las que sean inevitables.

El Programa Veracruzano ante el Cambio Climático (PVCC) fue diseñado a partir de estudios realizados por más de 70 expertos que analizaron el impacto local y regional del fenómeno en el medio natural y en los sectores sociales, económicos, políticos y culturales; grupo de especialistas que fue coordinado por investigadores de la Universidad Veracruzana (UV).

Para una entidad con estas características, es fundamental aprovechar sus fortalezas para atenuar sus limitaciones y vulnerabilidad, de ahí que se proponga un estudio que explore las condiciones propias de la entidad y realice una aproximación a la dinámicas socioculturales implicadas en la construcción social del medio ambiente en contextos locales, con miras a generar estrategias comunicativas que podrían contribuir a la mitigación y adaptación de la sociedad ante este fenómeno.

Entre las acciones que plantea se encuentra la creación de un programa permanente de difusión y divulgación sobre las consecuencias del Cambio Climático en Veracruz; el desarrollo de una estrategia de comunicación dirigida a todo el sistema educativo (con énfasis en la educación básica) sobre el fenómeno y las acciones para su mitigación; el mejoramiento de la difusión social de planes y



programas de acción; la realización periódica de eventos y programas itinerantes de difusión; programas de capacitación a maestros y comunicadores en el tema de CC; elaboración de un portal electrónico sobre el PVCC, así como el desarrollo de materiales de difusión que apoyen todas estas acciones. Entre las consecuencias de la inacción, advierte el texto, está el incremento de la vulnerabilidad ante el Cambio Climático debido a la desinformación ante los peligros y oportunidades que representa el fenómeno.

Sin embargo, hay un déficit de información en torno al trasfondo cultural de los procesos de interacción entre científicos y comunidades, y las implicaciones comunicativas en las dinámicas socioculturales que tienen lugar en los proyectos relacionados con la problemática ambiental. Dado que se trata de un tema emergente, el estudio contribuirá a profundizar en aspectos culturales de las poblaciones meta de esos proyectos de adaptación y mitigación.

4

Antecedentes en investigación

La relación entre científicos y no científicos ha sido foco de atención en la investigación académica por lo menos desde hace tres décadas, en las cuales es posible ubicar en términos generales tres paradigmas principales: la alfabetización científica, la comprensión pública de la ciencia y el enfoque ciencia-sociedad (Bauer, 2001), cada uno cercano en mayor o menor medida a un modelo de Comunicación Pública de la Ciencia: el modelo de déficit, el contextual, el de la



experiencia de los *legos* y el de participación pública (Lewenstein, 2003). Cada paradigma plantea preguntas tipo, propuestas distintas de abordaje y una retórica de progreso sobre la anterior, además de estar ligado a enfoques metodológicos más o menos diferenciados.

Las investigaciones que giran en torno al paradigma de la alfabetización científica (*Scientific literacy*) se enfocaron a analizar la relación a partir del conocimiento público en torno a la ciencia, partiendo del supuesto de que los no científicos tienen un déficit de saberes que debe ser superado a partir de estrategias de educación (Jon D. Miller 1983, 1987, 1992, Althaus, 1996, Withey 1959 Cp. Bauer). En este enfoque destacan como perspectivas de abordaje metodológico la psicometría y los estudios cuantitativos que generaron indicadores a partir de respuestas a encuestas. Pese a las críticas en la academia que colocan al paradigma como una respuesta equivocada al problema (Roqueplo, 1974; Fuller, 2000), el enfoque ha sido ampliamente arraigado fuera de ella (Eurobarómetro 31, 1989, Durant *et. al.* 1989).

El paradigma de la comprensión pública de la ciencia (*Public Understanding of Science* o PUS, por sus siglas en inglés) desplaza la agenda de investigación de la medición de conocimientos al estudio de las actitudes del público, bajo el supuesto de que un mayor conocimiento conduce a una mayor apreciación de la ciencia, la apuesta es por la construcción de actitudes de confianza. Aquí destaca el enfoque disciplinario de la psicología social (Eagly y Chaiken, 1993), la



estructura multidimensional de las actitudes (Pardo y Calvo, 2002), la relación entre actitudes generales y específicas, los niveles de interés, y la relación entre conocimientos y actitudes, que se convierte en el foco de atención con encuestas de gran escala. Destaca en este paradigma una diferencia en las propuestas, pues mientras algunos investigadores se inclinan por educar al público (Gingerenzaer y Hoffrage, 1995) otros lo hacen por seducirlo y venderle la ciencia como cualquier otro producto (Costa *et. al.*, 2000)

Frente a esta línea surge, sin embargo, un ala crítica que sostiene que tanto la alfabetización científica como el PUS parten de un modelo de déficit de conocimiento público que intenta medirlo con encuestas, puesto que, mucho más importante que los indicadores es el conocimiento del contexto en el que surge ese conocimiento, la vida cotidiana de la gente (Ziman, 1991, Wynne, 1995, y Jasanoff, 2005). Uno de los principales debates en la literatura ha sido en torno a la metodología de investigación. Puesto que los estudios se apegaron durante décadas al enfoque cuantitativo (con la encuesta como técnica principal), se asoció a éste con el modelo de déficit, estigmatizando toda investigación que se realice con esta perspectiva (Ziman, 1991, Wynne, 1995, Irwin y Wynne, 1996 y Jasanoff, 2005). Aunque el tema sigue en debate, la escuela británica ha cuestionado esta postura como una falacia que confunde el método con el objeto de estudio y los conceptos (Bauer, *et. al*, 2000a).



Otra propuesta ubicó el eje de los estudios en las representaciones sociales de la ciencia (Boy, 1989, Bauer y Schoon, 1993 y Durant *et. al.*, 1993), enfoque que abrió la puerta no sólo a los estudios cualitativos sino a diferentes tipos de análisis en las encuestas (Bauer y Gaskell, 1999). Esos estudios hacen distintas correlaciones entre conocimientos y actitudes, pero destaca en este aspecto la conclusión de algunos estudios que aunque el conocimiento de la ciencia es cada vez mayor (Miller *et. al.*, 2002) el interés va en declive (Eurobarómetro, PISA).

A finales del siglo XX surge en la literatura un paradigma que invierte el enfoque de estudios en la relación científicos y no científicos, a partir de una crítica a las instituciones y a los investigadores que albergan prejuicios contra un público supuestamente ignorante. Se trata del modelo ciencia-sociedad (Bauer, 2001), cuyo foco de atención se centró en el déficit de los expertos y técnicos. Los estudios, basados ahora en metodologías cualitativas (principalmente la entrevista, la etnografía y técnicas de las ciencias sociales) buscan elementos para entender la crisis de confianza de los ciudadanos en la ciencia y sus agentes (Miller, 2001). En este paradigma la distinción entre investigación e intervención es borrosa, se integran a ella conceptos como la investigación-acción, participación pública, ciudadanía, gobernanza y deliberación, en un intento por estudiar cómo los mecanismos de comunicación pública de la ciencia contribuyen a la persuasión pública sobre aspectos aún no decididos. El modelo de la participación pública (Lewenstein, 2003) se convierte en el eje de la investigación en el área (Fuller, 2000). Esta perspectiva, actualmente en desarrollo, no ha sido aún evaluada ni lo



ha sido su aparente éxito (Bauer, 2001), que según algunos críticos (Rowe *et. al.*, 2005, Rowe & Frewer, 2004) podría ser sólo una nueva presentación del viejo modelo de déficit.

Es en este contexto, bajo el paradigma ciencia-sociedad, donde surgen los abordajes más próximos al objeto de estudio de la presente investigación, tanto en enfoque teórico como metodológico, pues coincide con una serie de transformaciones sociales que dan pie a una nueva perspectiva sociocultural de la ciencia. Aunque la mayoría de los estudios analizan esta relación desde alguno de sus elementos (ya sea los científicos, las comunidades, los canales de comunicación, la importancia de los involucrados, las problemáticas locales, las mediaciones...) se han localizado algunos artículos que abordan propiamente las características de la interacción.

Ya desde una nueva perspectiva que considera los factores culturales y contextuales como elementos clave de la interacción, las investigaciones proponen análisis de factores socioculturales como la confianza, la cooperación y los valores (Milligan, 2004; Miquilena, 2010, y Rajendran, 2003) como elementos centrales de la interacción, a partir de aproximaciones holísticas y necesariamente cualitativas que utilizan principalmente técnicas como la observación y la entrevista. Los objetos de estudio se relacionan con los elementos que la facilitan, es decir, con los factores comunicativos que dan lugar a una relación de dos vías entre científicos y públicos locales, lo que supera los paradigmas relacionados con



la alfabetización científica, la divulgación o incluso el periodismo científico, que se consideran mucho más informativas y unidireccionales. Esto no significa que los estudios enfatizan sólo la interacción cara a cara, el foco está puesto, más bien, en el proceso que permite la retroalimentación constante entre ambas esferas, y en ello los dispositivos tecnológicos juegan también un papel central.

Desde la ecología aplicada

En esta sección se presentan los trabajos de grupos interdisciplinarios que han estudiado los procesos de generación, comunicación y utilización del conocimiento ecológico en comunidades rurales para el manejo y la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, a partir de la interacción directa entre ambos.

En este grupo se encuentran los trabajos que consideran que la comunicación puede ser usada como un instrumento para introducir el cambio especialmente en la manera en la que las sociedades interactúan con su medio ambiente (Rölling, 1990).

Castillo y Toledo (Castillo, 2000; Castillo & Toledo, 2000) proponen un Sistema de Información Ecológica (SIE) que reconoce la necesidad de tener un flujo de información en todas las direcciones entre los investigadores, agentes, campesinos, comunidades que apunten al uso de información de los productores. El SIE incluye tres sectores principales: ecologistas, agentes de cambio (educadores ambientales, comunicadores y otros profesionales) y productores



rurales (campesinos, silvicultores, cazadores, recolectores y pescadores). Los componentes de este modelo son las personas e instituciones que generan, transfieren, reciben y retroalimentan el sistema. El SIE facilita la integración de investigación científica con las prácticas y conocimiento de los principales administradores de los recursos naturales.

En un trabajo realizado en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Castillo, Torres, Velázquez & Bocco (2005) examinan cómo se construye el conocimiento y cómo se comparte entre los miembros de comunidad de científicos y una organización indígena rural. Asimismo analizan el contexto del que provienen los actores sociales.

Como parte de las conclusiones, los autores de este trabajo señalan la necesidad de comunicar y de hacer llegar al resto de la comunidad los riesgos medioambientales. Asimismo reconocen la dificultad para establecer los mecanismos de mediación para comunicar estos saberes. Insisten en la falta de estudios en investigación participativa que incluyan la visión de las partes y analicen el proceso de comunicación que se da entre los actores involucrados para el manejo y la conservación de los recursos naturales.

La investigación propuesta se inscribe en esta línea, se comparte la visión de que la realidad medioambiental es una construcción social, aunque se buscará la perspectiva teórica que desde la comunicación, pueda dar cuenta de las interacciones entre los actores involucrados.



Contextualización

Vulnerabilidad

Desde 1997, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) determinó en su informe *Impactos regionales del Cambio Climático, evaluación de la vulnerabilidad*, que las zonas costeras conjugan una serie de condiciones que las hacen más proclives a sufrir sus efectos negativos de este fenómeno, basta pensar que una de las afectaciones más severas que prevén los científicos es la elevación del nivel del mar, así como el incremento de un 70 por ciento en la intensidad de los huracanes debido al aumento de temperatura de los océanos (Conde y Palma, 2006).

En México, el estado de Veracruz es uno de los que mayor riesgo presentan, ya que por su medio físico es blanco de amenazas naturales: cuenta con 745 kilómetros de litorales (6.42% del total nacional) que tocan a 29 municipios e integran una superficie de 16 mil 347 kilómetros cuadrados, adicionalmente, cuenta con una prominente zona montañosa a todo lo largo de su territorio que provoca escurrimientos pluviales intensos posteriores a los fenómenos meteorológicos (como lluvias y huracanes), además de que el territorio es cruzado por más de 40 ríos (Pereyra, 2006).

A estas condiciones de “amenaza” o “riesgo ambiental” se suma la vulnerabilidad, definida como el “conjunto de características y condiciones de



origen social que hacen que la sociedad esté propensa o susceptible a sufrir daños y pérdidas cuando es impactada por fenómenos externos” (Obregón, 2009: 13) que representa la alta concentración de población marginal en zonas costeras y la pobreza de las mismas, así como los permisos de construcción en áreas inundables, sobrepoblación, deforestación de la alta montaña, cambio de uso del suelo, desecación de canales naturales de infiltración de agua pluvial, y marginación, falta de estrategias de seguridad y alerta temprana en márgenes de ríos, etc., todos estos factores provocan problemas cada vez más severos que implican pérdida de vidas humanas y recursos materiales en la entidad.

La dimensión del problema es clara si consideramos los factores demográficos. De acuerdo con el Censo 2010 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en la entidad habitan 7 millones 643 mil 194 personas, de las cuales, 2 millones 111 mil 636 pertenecen a alguno de los 29 municipios que cuentan con un frente litoral (Pronatura, 2005), que abarca una superficie aproximada de 16 mil 347 kilómetros cuadrados, cerca de mil 427 hectáreas.

Cabe aclarar que 1 millón 321 mil 439 habitan en alguno de los 8 sitios costeros bajo amenaza de impacto por sistemas ciclónicos (Palma & Conde, 2005), y de ellos, 191 mil 841 se incluyen en las microrregiones de alta marginación caracterizadas por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), poblaciones que más allá de las pérdidas económicas en términos monetarios,



sufren de manera más dramática los efectos de los fenómenos ambientales, desde la pérdida de vidas humanas hasta la transformación de sus modos de vida, asociados casi siempre al aprovechamiento de los recursos naturales en su medio.

Es el caso de los pescadores ribereños, un grupo numeroso que depende casi en su totalidad de la actividad productiva que desarrollan en lagunas, esteros, ríos y el mar, con una organización precaria en términos de seguridad social y calidad de vida. De acuerdo con el Anuario 2008 de CONAPESCA, son 33 mil 837 personas las personas que en Veracruz se dedican a esta actividad, es decir, a la pesca tradicional en pequeñas embarcaciones, lo que excluye la pesca de altamar.

El sitio de estudio

El Complejo lagunar de Alvarado es uno de los humedales más representativos del estado de Veracruzⁱⁱⁱ, no sólo por su riqueza biológica y su gran potencial productivo, sino también por su arraigada tradición cultural, cuyo eje central es la actividad pesquera. Sin embargo, la ausencia o la mala implementación de políticas de desarrollo hacia la zona han provocado serios problemas en el sostenimiento a largo plazo de sus recursos naturales. Tal es el caso de las pesquerías, que muestran una tendencia a la baja, debido a la sobreexplotación, el uso de artes de pesca prohibidas, el incremento de individuos dedicados a esta actividad sin una buena organización para el trabajo, e inclusive cambios en la



hidrología de los cuerpos de agua que se manifiestan en el abatimiento de los niveles de salinidad y las modificaciones en el flujo y reflujo del agua (Portilla-Ochoa et al., 2003).

El equipo universitario

La Universidad Veracruzana (UV) es una institución de educación superior pública y autónoma, tiene más de ochenta mil estudiantes, académicos y trabajadores dispersos en los cinco campus que abarcan de Norte a Sur el estado de Veracruz: Poza Rica-Tuxpan, Veracruz-Boca del Río, Xalapa, Córdoba-Orizaba-Ixtaczoquitlán y Coatzacoalcos-Minatitlán-Acayucancon y es reconocida como la Universidad de mayor impacto en el sureste de la República Mexicana^{iv}. Por medio de sus funciones de docencia, investigación, difusión de la cultura y extensión de servicios en sus distintas entidades académicas (facultades, institutos de investigación, organismos de difusión y extensión, entre otros), busca conservar, crear y transmitir la cultura para beneficiar a la sociedad. Se rige según las disposiciones de la Ley de Autonomía de la UV, la Ley Orgánica de la UV, el Estatuto General de la UV y los Estatutos y Reglamentos derivados, donde se trata de vincular de modo permanente a la Universidad y la educación que ésta imparte con la sociedad, atendiendo a las nuevas tendencias y condiciones de desarrollo a nivel nacional e internacional.

El equipo universitario que ha tenido presencia en la zona e interactuado con los pescadores pertenece al Área Biología de la Conservación del Instituto de



Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana, quienes realizan estudios sobre la ecología, la conservación y el manejo de los recursos naturales del estado de Veracruz, en particular aquellos recursos y ecosistemas localizados en las zonas bajas inundables y planicies costeras. Entre los proyectos que han realizado en la zona desde 1998 destacan: Educación, Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Naturales en el Humedal de Alvarado, Veracruz, México. Proyecto Estratégico. Universidad Veracruzana. 2001; Educación Ambiental y Planeación Participativa para la Conservación del Manatí en Alvarado, Veracruz, México. Con el apoyo financiero del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (US-FWS) durante el periodo 1999-2000., Conservación y manejo sustentable de recursos naturales en unidades de paisaje del humedal de Alvarado, Veracruz, México. Fase 2. Con el apoyo financiero de la Oficina de Aves Acuáticas y Humedales de Norteamérica (NAWWO) y del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (US-FWS) para el periodo 1990-2000; Conservación y manejo sustentable de recursos naturales en unidades de paisaje del humedal de Alvarado, Veracruz, México. Fase 1. Con el apoyo financiero de la Oficina de Aves Acuáticas y Humedales de Norteamérica (NAWWO) y del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (US-FWS) para el periodo 1997-1998 (Portilla-Ochoa et al., 2002), el Establecimiento de Unidades de Gestión Ambiental en el Humedal de Alvarado, Veracruz, México: Base para su Ordenamiento Ecológico y Social. Con el apoyo financiero de North American



Wetlands Conservation Council para el periodo 2003-2005; Programas de Educación para la conservación.

Entre las actividades de educación para la conservación que se han realizado en el sitio destacan Talleres de Educación Ambiental y Planeación Participativa para la Conservación del Manatí, Talleres de Educación Ambiental para la Conservación de los Humedales, difusión de artículos, diseño de playeras y folletos, Manuales Infantiles de Educación Ambiental para la Conservación del Manatí, pláticas en escuelas para la Conservación de los Humedales entre otras actividades (Cortina, 2008).

16

Características de la investigación

Objetivo general:

Identificar cómo incidió la interacción personal entre científicos y comunidades en la transformación de las prácticas productivas de tres comunidades costeras de pescadores ribereños en el municipio de Alvarado, Veracruz.

Objetivos específicos:

- Caracterizar el estado inicial y sucesivo de las prácticas productivas de las comunidades costeras en el periodo de interacción.



- Analizar los elementos que intervinieron en la movilización y reconfiguración de sentidos en las comunidades.
- Identificar los elementos que permitieron lograr acuerdos en el curso de la interacción.
- Categorizar los elementos culturales clave en los desplazamientos de sentido, tanto en zonas de estabilidad como en zonas de movilidad.

Pregunta de investigación

¿Cómo incidió la interacción interpersonal entre científicos y no científicos en la transformación de las prácticas productivas de tres comunidades de pescadores de Alvarado, Veracruz y cuáles fueron los factores implicados en ese cambio?

17

Hipótesis

El proceso de transformación de las prácticas productivas fue resultado de un desplazamiento de significados –tanto en los científicos como en las comunidades– que permitió la construcción de sentido a partir de un objetivo común, mismo que fue sustentado por la interacción interpersonal de largo plazo que permitió resolver los conflictos que genera una relación de poder asimétrica a partir de la negociación, donde concesiones y acuerdos de ambos lados tuvieron un papel fundamental.



Marco teórico (primer acercamiento)

La investigación tomará como punto de partida el paradigma **constructivista**, que propone entender la realidad como socialmente construida, este planteamiento, también llamado “interpretativo”, deriva de la sociología del conocimiento de Berger y Luckmann (1968), y considera que la interacción de los individuos es el origen de la elaboración y el mantenimiento de las normas que rigen la vida social. La realidad social, entonces, no tiene un carácter objetivo, sino que es inseparable de los propios sujetos intervinientes y de sus expectativas, intenciones, sistemas de valores, etc. De cada individuo y de cómo éste percibe la realidad y su propia acción.

18

Concepción simbólica de la cultura

El concepto de cultura al que se hará alusión en el trabajo, es el definido por John B. Thompson como “concepción estructural de la cultura”, que deriva de la concepción simbólica postulada por Clifford Geertz y ubica a los fenómenos culturales como “formas simbólicas en contextos estructurados, y al análisis cultural como el estudio de la constitución significativa y contextualización social de las formas simbólicas” (p. 184).

Thompson sostiene que al analizar la cultura es necesario abocarse “a descifrar las capas de significado, de describir y re describir acciones y expresiones que son *ya significativas* para los individuos mismos que las producen, perciben e interpretan en el curso de sus vidas diarias” (1990:196).



Queda esbozado entonces que el mundo es descrito e interpretado por los individuos que lo construyen, en primer lugar.

A diferencia del positivismo, que presupone la objetividad y la existencia del mundo real, independientemente de la participación de los individuos, las propuestas de Geertz y Thompson parten de un paradigma que defiende la sociedad como una realidad que se crea y mantiene a través de interacciones simbólicas y pautas de comportamiento.

Partiendo de estas definiciones, es posible proponer un enfoque para analizar las transformaciones culturales a partir de una definición de cultura en términos simbólicos o representacionales, para lo cual se plantea el concepto de dinámica cultural y los tipos de producción y desplazamiento de significados de Gilberto Giménez (2008), incluyendo sus nociones de “zonas de estabilidad” y “zonas de movilidad”, a fin de buscar pistas para entender cómo y por qué cambian las formas interiorizadas de la cultura y si existe este desplazamiento en el objeto de estudio que propone la presente investigación.

Sociología y comunicación ambiental

La sociología y la comunicación ambiental son dos de los andamiajes teóricos que se proponen para encuadrar el estudio, a partir de las perspectivas de Hannigan (2006), y Cox (2010), respectivamente, puesto que ambas son consistentes con la perspectiva constructivista que sustenta teóricamente la presente investigación.



Una de sus labores fundamentales de la sociología ambiental radica en subrayar los errores que supone separar lo social de lo natural, tanto a nivel de construcción teórica como en sus últimas consecuencias prácticas, en principio porque ni siquiera sugiere una división igualitaria y equivalente en términos de predominancia, sino que, por el contrario, se plantea como “superposición del elemento social sobre el natural” (Aledo, 2001). De este modo, se comienza a legitimar un proceso de conocimiento, control y dominación desde lo social o humano sobre lo natural.

Tomando como punto de partida la reconstrucción histórica de la separación entre naturaleza y sociedad que realiza Hannigan (2006), se propone tomar como marco de referencia las relaciones de interdependencia que se producen entre sociedad y medio ambiente entendidos, ambos, como partes integrantes del mismo ecosistema global. Particularmente la aproximación teórica a la relación sociedad/medio que éste propone, particularmente el modelo de “emergencia” que desarrolla para abordarla, relacionado con la complejidad misma de la relación y la capacidad adaptativa de las comunidades vulnerables.

En cuanto a la comunicación ambiental, se plantea la utilización de la perspectiva de Robert Cox (2010), puesto que permite comprender lo que él llama “el sentido de urgencia” (83) implicado en comunicar y comprender los problemas ambientales, así como en el derecho y obligación que tiene la sociedad de participar en la toma de decisiones informadas en torno al tema.



Ambas perspectivas, aunque con matices y variaciones de enfoque, enfatizan la importancia de los medios, los discursos, el riesgo, las relaciones de poder, y la colaboración y el conflicto en disputas ambientales, elementos que forman parte del objeto de estudio de la investigación, de ahí que hayan sido elegidas para acompañar el desarrollo teórico del proyecto.

Perspectiva o enfoque metodológico

La investigación se desarrollará desde una perspectiva constructivista y cualitativa, que combinará diversas metodologías para realizar tanto investigación documental como de campo, a partir de técnicas frecuentemente utilizadas en las ciencias sociales como la etnografía y las entrevistas a profundidad.

Cabe aclarar que dado que el estudio pretende generar información en torno al sentido que los sujetos dieron a sus acciones en el pasado, existe plena conciencia de que el conocimiento que se busca obtener será en todo caso una aproximación a la interpretación que los sujetos han hecho de su propia experiencia vivida, lo que, por otro lado, es consistente con la perspectiva constructivista que sostiene que el objeto de estudio no está dado a priori, sino que se construye a partir de la propia investigación.



Plan de obtención de datos

El plan incluye cuatro aspectos principales:

- Investigación bibliográfica, que permitirá historizar la interacción entre ambos campos, tanto a partir de los informes presentados por los universitarios como por las minutas de asambleas de las cooperativas de las y los pescadores, así como en la prensa y en otros materiales informativos que dan cuenta de la experiencia de ambos.
- Realización de observación etnográfica en la comunidad en torno a las prácticas de los pescadores actualmente.
- Realización de entrevistas individuales semiestructuradas y a profundidad a sujetos clave (de la comunidad y de la Universidad) que participaron en la interacción para reconstruir su experiencia vivida.
- Entrevistas colectivas a grupos diferenciados (pescadores, pescadoras, universitarios) para profundizar en las características de la interacción.

22

Referencias bibliográficas

Achen, C. (1975) "Mass Political Attitudes and the Survey Response," American Political Science Review.

Aledo, A. (2001) Arqueología de la Sociología Ambiental. Granada: Universidad de Granada.



Allum, N., Boy, D. and Bauer, M.W. (2002) "European Regions and the Knowledge Deficit Model," in M.W.

Althaus, S. (1996) "Opinion Polls, Information Effects and Political Equality: Exploring Ideological Biases in Collective Opinion," Political Communication.

Althaus, S. (1998) "Information Effects in Collective Preferences," American Political Science Review.

Bauer *et al.* (2001) 25 years of PUS research 93. European Commission. Science and Society Action Plan. Brussels: Commission of the European Communities.

Bauer, M, G. Gaskell (1999) *Biotechnology: the Making of a Global Controversy.* Cambridge: Cambridge University Press.

Bauer, M. (1998) "The Medicalisation of Science News: From the 'Rocket-Scalpel' to the 'Gene-Meteorite' Complex," *Social Science Information.*

Bauer, M. (2000) "Science in the Media as Cultural Indicators: Contextualising Survey with Media Analysis," in M. Dierkes and C. von Grote (eds.) *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology,* Amsterdam: Harwood Academic Publishers.



- Bauer, M. and Durant, J. (1997) "Belief in Astrology: a Social-Psychological Analysis," *Culture and Cosmos: A Journal of the History of Astrology and Cultural astronomy*.
- Bauer, M. and Gaskell, G. (1999) "Towards a Paradigm for Research on Social Representations," *Journal for the Theory of Social Behaviour* 29.
- Bauer, M. and Schoon, I. (1993) "Mapping Variety in Public Understanding of Science," *Public Understanding of Science* 2.
- Bauer, M., Durant, J. and Evans, G. (1994) "European Public Perceptions of Science," *International Journal of Public Opinion Research*.
- Bauer, M., Petkova, K. and Boyadjiewa, P. (2000b) "Public Knowledge of and Attitudes to Science: Alternative Measures". *Science, Technology and Human Values*.
- Bauer, M., Petkova, K., Boyadjieva, P. and Gornev, G. (2006) "Long-term Trends in the Representations of Science across the Iron Curtain: Britain and Bulgaria, 1946–95," *Social Studies of Science* 36.
- Bauer, M.W., Gaskell, G. and Allum, N. (2000a) "Quantity, Quality and Knowledge Interests: Avoiding Confusions," in M. Bauer and G. Gaskell (eds) *Qualitative Researching with Text, Image and Sound: A Practical Handbook*. London: SAGE.



- Beck, U. (1998) Políticas ecológicas en la edad del riesgo. Antídotos, la irresponsabilidad organizada. Barcelona: El Roure.
- Beck, U. (2002) La sociedad del riesgo global. Madrid: Siglo XXI
- Beck, U. (2008) La sociedad del riesgo mundial. Barcelona: Paidós.
- Berger y Luckmann, T. (1998) La construcción social de la realidad. Buenos Aires. Amorrourtu Editores.
- Calderón, G. (2001) Construcción y reconstrucción del desastre. México: Plaza y Valdez.
- Cardona, O. (2001) La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión, presentado en Internacional Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice, junio, Disaster Studies of Wageningen University y Research Centre, Wageningen.
- Carey, J. (1989) "Part. I: Communication as culture", Communication as culture. Essay on media society. New York & London: Routledge.
- Castillo, A. (2000). Communication and Utilization of Science in Developing Countries. The Case of Mexican Ecology. Science Communication, 22(1), 46-72.
- Castillo, A., & Toledo, V. M. (2000). Applying Ecology in the Third World: The Case of Mexico. BioScience, 50(1), 66-76.



Castillo, A., Torres, A., Velázquez, A., & Bocco, G. (2005). The Use of Ecological Science by Rural Producers. *Ecological Applications*, 15(2), 745-756.

CONAPESCA. Anuarios 2008, 2009, 2010. Recuperados el 2 de abril de 2011 de:
www.conapesca.sagarpa.gob.mx

Conde, C., Palma, B. (2006) Escenarios de riesgo para el territorio veracruzano ante un posible cambio climático. En *Inundaciones en Veracruz 2005*. Veracruz: Universidad Veracruzana. Recuperado el 8 de noviembre de:
http://www.uv.mx/eventos/inundaciones2005/PDF/18_ESCENARIOS.pdf

Cortina, B. (2008) Educación ambiental para la conservación de los recursos naturales. Una experiencia de gestión y participación en Alvarado, Veracruz, México. Xalapa: Universidad Veracruzana.

Costa, A.R. da, Avila, P. and Mateus, S. (2002) *Publicos da ciencia em Portugal*. Lisbon: Gravidia.

Cox, R. (2010) *Environmental Communication and the public sphere*. London: Sage.

Daamen, D.D.L. and vanderLans, I.A. (1995) "The Changeability of Public Opinions about New Technology: Assimilation Effects in Attitude Surveys," in M. Bauer (ed.) *Resistance to New Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Desastres y sociedad (1997) No. 8, enero-diciembre, La RED.



Dierkes, M. Von Grote, C. (2000) *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers.

Douglas, M. (1982) *Risk and culture*. Berkeley: University of California Press.

Dunlap, et. al.. (2002): *Sociological theory and the environment*. EU: Rowman and Littlefield Publishers Inc.

Durant, J. (1993) "What Is Scientific Literacy?," in J. Durant and J. Gregory (eds) *Science and Culture in Europe*. London: Science Museum.

Durant, J., Bauer, M., Midden, C., Gaskell, G. and Liakopoulos, M. (2000) "Two Cultures of Public Understanding of Science," in M. Dierkes and C. von Grote (eds) *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers.

Eagly, A.H. and Chaiken, S. (1993) *The Psychology of Attitudes*. Fort Worth: Harcourt Brace College Publishers.

Einsiedel, E.F. (1994) "Mental Maps of Science: Knowledge and Attitudes among Canadian Adults," *International Journal of Public Opinion Research* 6.

Encalada, M. (s/f) *Comunicación sobre el Cambio Climático: Manual para su planificación y práctica en América Latina*. Recuperado el 10 de noviembre de 2010 de: <http://www.oei.es/decada/CambioClimaticocom.pdf>

Eurobarometro 31 (1989)

URL:http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_arch_en.htm



Evans, G. and Durant, J. (1989) "Understanding of Science in Britain and the USA," in R. Jowell, S. Witherspoon and L. Brook (eds) British Social Attitudes, 6th Report. Aldershot: Gower.

Evans, G. and Durant, J. (1989) "Understanding of Science in Britain and the USA," in R. Jowell, S. Witherspoon and L. Brook (eds) British Social Attitudes, 6th Report. Aldershot: Gower.

Evans, G. and Durant, J. (1995) "The Relationship between Knowledge and Attitudes in the Public Understanding of Science in Britain," Public Understanding of Science 4.

Fuller, S. (2000) The Governance of Science. Buckingham: Open University Press.

Geertz, C. (1973) "Descripción densa: hacia una teoría interpretativa de la cultura", La interpretación de las culturas. Barcelona: Gedisa (2000).

Giddens, A. (1996) "Modernidad y autoidentidad". En Josexto Berain (comp.) Las consecuencias perversas de la modernidad: modernidad, contingencia y riesgo. Barcelona: Antrophos.

Giménez, G. (2007) Estudios sobre la cultura y las identidades sociales México: CONACULTA/ITESO

Giménez, G. (2009) Cultura, identidad y memoria, en Frontera norte, Vol. 21No. 41. México: El Colegio de la Frontera Norte.



Gregory, J. and Miller, S. (1998) *Science in Public: Communication, Culture and Credibility*. New York: Plenum Trade.

Hannigan, John (2006) *Environmental Sociology*. London: Routledge

INEGI (2010) Censo de población y vivienda. Recuperado el 2 de mayo de 2011 de:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/preliminares2010.aspx>

Irwin, A. and Wynne, B. (1996) *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lewenstein, B. (1992) "The Meaning of Public Understanding of Science in the US after World War II," *Public Understanding of Science* 1: 45–68.

Luhmann, N. (1996) "El concepto del riesgo", en Josexto Beriain (comp.), *Las consecuencias perversas de la modernidad. Modernidad, contingencia y riesgo*. Anthropos, Barcelona.

Macnaghten & Urry: *Contested natures* (1999) London: Sage

Maskrey, A. (1993) *Los desastres no son naturales*. Bogotá: LARED-Tercer Mundo Editores.

Massarani, L., Moreira, I.C. and Brito, F. (2002) *Ciencia e publico—Caminhos da divulgacao cientifica no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ/Casa da Ciencia.



McCarthy, M. (2008) Media Risk Communication –What was said by whom and how was interpreted. *Routledge Journal of Risk Research*. Vol. 11, No. 3, April 2008.

Miller, J.D. (1983) "Scientific Literacy: a Conceptual and Empirical Review," *Daedalus Spring*.

Miller, J.D. (1987) "Scientific Literacy in the United States," in *Communicating Science to the Public*. Chichester: Wiley.

Miller, J.D. (1992) "Towards a Scientific Understanding of the Public Understanding of Science and Technology," *Public Understanding of Science* 1.

Miller, S. (2001) "Public Understanding at the Crossroads," *Public Understanding of Science* 10.

Milligan, et. Al. (2004) A typology of coastal researchers' modes of interactions with stakeholders. *Journal of Science Communication* 3.

Miquilena, M. (2010). Sistema de interacciones de actores sociales de la comunicación pública de ciencia y tecnología. *Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones"*, 3 (2), Artículo 7.

Consultado el 3 de abril de 2011 en:

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones/>

Panel Intergubernamental de Cambio Climático. <http://www.ipcc.ch>.



Pardo, R. and Calvo, F. (2002) "Attitudes toward Science among the European Public: a Methodological Analysis," Public Understanding of Science 11.

Pereyra, D., Pérez, J. (2006) Hidrología de superficie y precipitaciones intensas 2005 en el estado de Veracruz. En Inundaciones en Veracruz 2005. Veracruz: Universidad Veracruzana. Recuperado el 8 de noviembre de:
http://www.uv.mx/eventos/inundaciones2005/PDF/06_HIDROLOG%C3%8DA.pdf

PISA (2006) OECD Programme for International Student Assessment, URL:
<http://www.pisa.oecd.org>

Portilla, O. (2003). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. Consultado el 2 de abril de 2011
<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/CGMA/DIFUSION/ENPS/RAMSAR/SITIO%20RAMSAR%20SISTEMA%20LAGUNAR%20DE%20ALVARADO.PDF>

Pronatura (2005) Hacia un diagnóstico de la Zona costera de Veracruz y un manejo integral de la zona costera. Veracruz: Pronatura

Rajendran, R. et. Al. (2003) Farmers' Interaction With Researchers Through Ham Radio Network In Tamil Nadu, India—An analysis.

Reguillo, Rossana (2004): "Los estudios culturales. El mapa incómodo de un relato inconcluso." Aula Abierta, Barcelona: UAB.



- Rodríguez, H (2006) Desarrollo humano y desastres en Veracruz. En Inundaciones en Veracruz 2005. Veracruz: Universidad Veracruzana. Recuperado el 8 de noviembre de: http://www.uv.mx/eventos/inundaciones2005/PDF/11_DESARROLLO.pdf
- Rölling, N. (1990). Extension science. Information systems in agricultural development. London: Cambridge University Press.
- Roqueplo, P. (1974) El reparto del saber. Barcelona: Gedisa.
- Rosen C., Cruz-Mena, J. (2008) Climate change and de daily press: Did we miss the point entirely? En Carbalho Anabela (ed.) (2008) *Communication climating change: Discourses, mediations and perceptions.*
- Rowe, G. and Frewer, L. (2004) "Evaluating Public Participation Exercises: a Research Agenda," Science, Technology and Human Values 29.
- Rowe, G., Horlick-Jones, T., Walls, J. and Pidgeon, N. (2005) "Difficulties in Evaluating Public Engagement Initiatives: Reflections on an Evaluation of the UK GM Nation? Public Debate about Transgenic Crops," Public Understanding of Science 14.
- Tejeda, A. (2006) Inundaciones en Veracruz 2005. Veracruz: Universidad Veracruzana. Recuperado el 8 de noviembre de: <http://www.uv.mx/eventos/inundaciones2005/>



- Tejeda, A. (2009) Estudios técnicos para el fortalecimiento del Programa de Cambio Climático. s/e.
- Thompson, J. B. (1999) Los media y la modernidad. Barcelona: Paidós.
- Thompson, John B. (1990): "El concepto de cultura". Ideología y Cultura Moderna. Teoría crítica social en la era de la comunicación de masas. México: UAM Xochimilco.
- Watson, R., Zinyowera M., y Moss R. (1997) Impactos regionales del Cambio climático. Evaluación de la vulnerabilidad. Informe especial del Grupo de trabajo II del IPCC. Recuperado el 13 de noviembre de 2010 de: <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/region-sp.pdf>
- Withey, S. (1959) "Public Opinion about Science and the Scientist," Public Opinion Quarterly 23.
- Wynne, B. (1993) "Public Uptake of Science: a Case for Institutional Reflexivity," Public Understanding of Science 2.
- Wynne, B. (1995) "Public Understanding of Science," in S. Jasanoff, G.E. Markel, J.C. Petersen and T. Pinch (eds). Handbook of Science and Technology Studies. London: SAGE.
- Ziman, J. (1991) "Public Understanding of Science," Science, Technology and Human Values 16.



ⁱ Para Giménez (2007), elemento clave en la dinámica sociocultural relacionada con el cambio en las prácticas.

ⁱⁱ Para Hannigan (2006) la emergencia está ligada al sentido de incertidumbre generada por el riesgo.

ⁱⁱⁱ Esta caracterización fue realizada por Portilla, O. (2003), como parte de la ficha Informativa de los Humedales de Ramsar.

^{iv} De acuerdo con la información publicada en su portal institucional: www.uv.mx



LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN PREESCOLAR A TRAVÉS DE PROYECTOS CIENTÍFICOS

María Isabel Sañudo Guerra

isabelsa2002@hotmail.com

Resumen

Conforme los alumnos avanzan en su educación la distancia entre la ciencia y su vida se va haciendo más grande. La divulgación desde el aula en preescolar a través de proyectos científicos orientados a la comunidad pretende mostrar el uso del conocimiento científico y su aplicación en la vida cotidiana los cuales son ejemplos más claros de esta relación social. Facilitando la iniciación de niños y niñas de esa edad en el desarrollo de ciertas habilidades relacionadas con la manera de hacer ciencia, como son observación, formulación de preguntas, hacer predicciones susceptibles de ser sometidas a prueba, interpretación y comunicación de la evidencias a través de la divulgación a sus familias y comunidad. Para planificar adecuadamente las actividades de ciencia en el aula es conveniente, desde el punto de vista de la educación integral, que el docente de preescolar maneje los conocimientos fundamentales de las ciencias naturales que generen confianza en sus propias habilidades como educadores en este nivel educativo, así como una metodología que les permita utilizar estrategias y técnicas didácticas en el aula con la finalidad de inducir tempranamente el pensamiento científico en los niños y niñas a través de la divulgación a sus familias y su comunidad con responsabilidad social.

1



Intruducción

La cultura nos distingue de todos los demás seres vivos. Podemos afirmar que toda la Ciencia es Cultura, pero no toda la Cultura es Ciencia. Por eso parece urgente promover la cultura científica en la sociedad, procurando que todas las personas lleguen a conocer, comprender, utilizar y disfrutar la ciencia en el máximo grado posible. El futuro de nuestro país, tanto económico como cultural y social depende de la inversión en la ciencia, en este sentido, esta ponencia tiene la intención de ser útil para contribuir a aumentar la consciencia de la ciencia en el ciudadano.

Con estos antecedentes se pretende mostrar cómo se puede fomentar el vínculo escuela- familia- comunidad para incrementar el uso del conocimiento científico en la vida cotidiana. El **objetivo** es conocer el proceso que desarrollan los niños y niñas de preescolar para aprender sobre el mundo natural con responsabilidad social ya que son escasos los proyectos de investigación al respecto.

La pretensión última es formar ciudadanos más competentes para enfrentar los retos de un mundo cada vez más interconectado que comparte problemas que atañen a toda la humanidad y con la necesidad de una mayor participación ciudadana para determinar los rumbos de las naciones. El supuesto es que la ciencia, puede dar a la humanidad los conocimientos del ambiente y del comportamiento social que se necesitan para llegar a soluciones eficaces de los problemas globales y locales; tener los conocimientos que le permitan al futuro ciudadano tener más elementos para analizar opciones y tomar decisiones tanto personales como sociales.

Tal como se señala en el plan y programas de estudio de educación preescolar, en nuestro país, es importante la mayor permanencia de las y los alumnos en el sistema educativo para asegurar la adquisición y consolidación de conocimientos, las capacidades y valores que son necesarios para aprender permanentemente y



para incorporarse con responsabilidad a la vida adulta y al trabajo productivo, lo cual requiere de una formación científica básica como uno de sus componentes. (PEP, 04)

Como primer punto, en esta ponencia se relatará la perspectiva de los planes y programas basada en competencias; como segundo punto, la divulgación como una propuesta en la actividad científica en preescolar, como tercer punto el reporte parcial de la investigación sobre la divulgación desde el aula en preescolar a través de proyectos científicos, terminando con una conclusión al respecto.

La perspectiva de los planes y programas con enfoque en competencias

3

El Programa de Educación Preescolar 2004 (PEP 2004) es de carácter nacional, establece propósitos fundamentales para la educación preescolar y define las competencias que se espera logren los alumnos en el transcurso del nivel educativo. Este programa está organizado a partir de competencias; esta decisión de orden curricular tiene como finalidad principal que la escuela se constituya en un espacio que contribuya al desarrollo integral de los niños y niñas, mediante oportunidades de aprendizaje que les permitan integrar sus aprendizajes y utilizarlos en su actuar cotidiano. La selección de las cincuenta competencias que incluye el programa de preescolar se sustentan en la convicción que los niños y niñas que ingresan a la escuela con capacidades, experiencias y conocimientos que han adquirido en su ambiente familiar y social en el que se desenvuelven y que por naturaleza poseen enormes potencialidades de aprendizaje.

La función de la educación preescolar consiste en promover el desarrollo y fortalecimiento de las competencias que cada niño y niña posee. Ya no es necesario esperar ir a la escuela para empezar a aprender, ahora se parte de que



niñas y niños llegan a la escuela al preescolar, con saberes adquiridos que constituyen siempre un punto de partida para nuevas concepciones cognitivas.

El PEP 2004 tiene carácter abierto. La educadora debe diseñar situaciones didácticas que considere más convenientes para el desarrollo de competencias de los niños y niñas y el logro de los propósitos fundamentales, tiene la libertad de adoptar la modalidad de trabajo que considere más conveniente, así como de seleccionar los temas, problemas o motivos para propiciar el aprendizaje, siempre y cuando se respeten los principios pedagógicos que dan sustento al programa.

Es en el desempeño cotidiano en donde la docente observa y propicia las habilidades de los niños y niñas para lograr que adquiera las competencias necesarias en su vida escolar y social, fin de la educación preescolar. Se trabaja con nuevos roles por parte de la educadora, quien se vuelve facilitadora, guía y mediadora, propiciando el aprendizaje de los niños y niñas, generando que los procesos se realicen observando y atendiendo características del desarrollo de competencias; de esta forma es más efectiva su intervención.

4

Los campos formativos de educación preescolar son:

Lenguaje y Comunicación,

Pensamiento Matemático,

Exploración y Conocimiento del mundo,

Desarrollo Físico y Salud,

Desarrollo Personal y Social y

Expresión y Apreciación Artística



Es preciso insistir en que las competencias planteadas en cada campo formativo se irán favoreciendo en los niños y niñas durante los tres grados de educación preescolar. De acuerdo al PEP 2004 la competencia es la conjunción y puesta en práctica de conocimientos, actitudes, destrezas y habilidades que una persona logra mediante procesos de aprendizaje y que se manifiesta en su desempeño en situaciones y contextos diversos.

El enfoque por competencias es un concepto holístico de la educación, que incluye la adquisición de conocimientos, la ejecución de habilidades y destrezas, el desarrollo de actitudes y valores que se expresan en el saber, el saber hacer, el saber ser y el saber convivir, lo que en conjunto constituye la base de la personalidad. Como se muestra a continuación en el cuadro:

5

	SABER	
CONOCIMIENTOS	Comprender la información sobre la realidad en que el alumno se encuentra inmerso: el mundo natural y social, datos, hechos que le permiten desarrollar habilidades para comprenderla, describirla, explicarla, relacionarla y predecirla; se expresa por medio del lenguaje	CONCEPTUAL
	SABER HACER	
HABILIDADES	Se refiere a los procesos y acciones que se suceden en un orden determinado, y consiste en aprender pasos y secuencias que posibilitan	PROCEDIMENTAL



	saber realizar las acciones; se desarrollan en forma paulatina mediante la práctica	
	SER	
ACTITUDES	Se refiere al desarrollo de la personalidad de los niños y niñas en términos de la interacción con los otros, aprenden valores, hábitos, actitudes que los llevan a pertenecer a un grupo; estos aprendizajes se obtienen por medio de la experiencia.	ACTITUDINAL

Cuadro 1. Fuente: Delors (1994, p. 47)

El campo formativo relacionado con la enseñanza de las ciencias naturales es *Exploración y conocimiento del mundo*, con el aspecto de mundo natural; las competencias son las siguientes:

1. Observa seres vivos y elementos de la naturaleza, y lo que ocurre en fenómenos naturales.
2. Formula preguntas que expresan su curiosidad y su interés por saber más acerca de los seres vivos y el medio natural.
3. Experimenta con diversos elementos, objetos y materiales- que no representan riesgo- para encontrar soluciones y respuestas a problemas y preguntas acerca del mundo natural.
4. Formula explicaciones acerca de los fenómenos naturales que puede observar, y de las características de los seres vivos y de los elementos del medio.



5. Elabora inferencias y predicciones a partir de lo que sabe y supone del medio natural, y de lo que hace para conocerlo.
6. Participa en la conservación del medio natural y propone medidas para su preservación. (PEP, 2004 p. 58)

Este campo de *Exploración y conocimiento del mundo* está dedicado fundamentalmente a favorecer en las niñas y en los niños el desarrollo de capacidades y actitudes que caracterizan el pensamiento reflexivo, mediante experiencias que les permitan aprender sobre el mundo natural. La definición del campo se basa en el reconocimiento de que los niños, por el contacto directo con su ambiente natural y familiar y las experiencias vividas en él, han desarrollado capacidades de razonamiento que les permiten entender y explicarse las cosas que pasan a su alrededor.

El aprendizaje de la ciencia por medio de la observación atenta y con interés creciente, la expresión de sus dudas, la comparación, el planteamiento de preguntas pertinentes e imaginativas, y la elaboración de explicaciones e inferencias basadas en situaciones que les permiten profundizar en el conocimiento y aprender más de lo que saben sobre el mundo, constituyen las competencias que se pretende logren los alumnos en este campo formativo.

El contacto con los elementos, seres y eventos de la naturaleza, así como las oportunidades para hablar sobre aspectos relacionados con la vida en la familia y en la comunidad es por eso que por medio de la **divulgación científica** constituye un medio para favorecer que los niños, sus familias y su comunidad reflexionen, narren sus experiencias de manera comprensible, desarrollen actitudes de cuidado y protección del medio natural.

El trabajo en este campo formativo es propicio para que los niños y las niñas pongan en juego sus capacidades de observación, se planteen preguntas, resuelvan problemas y elaboren explicaciones, inferencias y argumentos



sustentados en las experiencias directas que les ayudan a avanzar y construir nuevos aprendizajes sobre la base de conocimientos que poseen y de la nueva información que incorporan.

Los procesos descritos no se reducen a las experiencias directas de los niños y niñas con los eventos que presencian, pues tratándose de aprender más de lo que saben, el uso de la información científica es fundamental. Por lo cual es importante la divulgación científica en preescolar.

La divulgación científica, una propuesta para la enseñanza en educación preescolar

Por medio de estrategias a partir de los proyectos científicos en el aula de preescolar, la divulgación en sus familias y en su comunidad, es posible fomentar la aplicación de la ciencia e influir en la vida de todos. Sociedad y ciencia no pueden estar separadas, en un ciclo permanente, desasociar o ser indiferente a esta relación de comunicación, equivaldría a no tener información que difundir, una de las características para socializar la ciencia es que debe ser comunicada para llegar a la sociedad en general y principalmente a quienes los beneficia.

La ciencia es conocimiento, y la aceptación de que la educación debe tener un cuerpo teórico que comprenda el hecho educativo como objeto, compromete a los que participan en ella a ampliar, consolidar y desarrollar sus principios y conceptos. Tener acceso a ese conocimiento mejora la vida y la labor docente cotidiana de los profesores. Para esto es muy importante prepararse para entender y usar el conocimiento científico, no sólo el educativo, sino cualquier conocimiento aplicándolo a la vida cotidiana influyendo en la vida de todos.

De la misma manera, se debe preparar a todos los niños y las niñas desde pequeños para que construyan los conceptos científicos. Acercar a los niños de



preescolar a la ciencia puede parecer prematuro pero mientras más temprano se desarrollen las estructuras cognitivas en cuanto al descubrimiento y el pensamiento ordenado y reflexivo, más posibilidades tenemos de formar personas con capacidad de tomar decisiones con la información necesaria, mantenerse actualizado de lo que se descubre y sobre ello crear e innovar.

La forma como el desarrollo del diálogo entre los padres y los docentes puede contribuir de manera positiva en el aprendizaje de la ciencia en los niños y niñas, se relaciona con el conocimiento que aquellos tengan de las experiencias e intereses de los niños, la información que puedan dar sobre el aprendizaje científico fuera de la escuela con sus familias y en su comunidad.

Para que este diálogo sea efectivo, necesita incluir la discusión sobre las aspiraciones y los propósitos de la **educación científica** con los niños pequeños y la posibilidad de que estos propósitos sean adoptados en su hogar y comunidad. Utilizar los días o las tardes libres en que los padres y docentes se puedan involucrar en actividades científicas relacionadas con las que sus niños y niñas están teniendo puede ser una de las formas más exitosas para lograr esto.

Es importante recalcar que el concepto de la divulgación científica en la familia y en la comunidad incluye una serie de condiciones que aseguran que el conocimiento tenga un sentido para las personas y tengan la posibilidad de transformarlo e incorporarlo a su vida cotidiana. Implica

(...) conjunto de factores, fenómenos y sucesos de diversa índole que configuran el contexto en el que tienen lugar las actuaciones de la personas, y en relación con el cual dichas actuaciones adquieren una significación. El medio no es sólo es escenario en el que tiene lugar la actividad humana, sino que desempeña un papel condicionante y determinante de dicha actividad, al mismo tiempo que sufre transformaciones continuas como resultado de la misma". (Morales 1984:27)



Todo ambiente educa. Todo lo que nos rodea es una forma silenciosa de enseñanza. Las fuentes sociales del individuo están inmersas en el contexto en que nace. Todo ambiente es educador, puesto que dice su palabra al individuo. El concepto de medio no incluye solamente el componente individual, subjetivo y vivencial, sino que tiene un fuerte componente social y cultural. Ambos niveles se enriquecen mutuamente, se construyen en paralelo y mantienen su vigencia durante toda la vida. Incluyendo una propuesta de este tipo, la escuela se abre al territorio vecino instituyendo una interacción sociocultural con el territorio de vida del alumno. Esta apertura implica también la entrada de la participación y la gestión social, de los problemas, esperanzas y contradicciones que circulan, pulsán y signan “el cotidiano”.

10

Los objetos de conocimiento no se identifican con la realidad, sino que son el recorte de esa realidad, que son algo así como objetos intencionales producidos por una actividad significativa (...) el objeto de conocimiento no puede estar sin el sujeto, porque esta actividad constructiva del objeto de conocimientos involucra una interacción con la realidad (...) la secuencia del objeto de conocimiento producido por las ciencias y por el conocimiento infantil tiende a aproximarse a lo real, sin capturarlo definitivamente jamás.(Castorina, 1990:34)

Por medio de la divulgación científica incluimos la participación de los padres porque ellos son testimonio y filtro cultural de la realidad, los valores y las aspiraciones del propio tejido sociocultural. Que entren sus “cuerpos-historia, al decir de Frabboni (1980), dentro de los muros de la escuela. Así la escuela se abrirá al territorio social por medio de la entrada de otros adultos significativos. Como dice Tonucci, (1988) esto garantizará a los niños al contacto con un amplio abanico de modelos culturales adultos a través de los cuales podrán analizar y confrontar directamente la realidad sociocultural.



Por lo anterior, se puede concluir que en las distintas propuestas de cómo se trata la temática de las ciencias en el aula, es fundamental pensar en el proceso de educación científica que se debe desarrollar a nivel escolar. Si tenemos en cuenta la riqueza de los niños y niñas, con sus interpretaciones propias del mundo, entonces el conocimiento del alumno debe ser ubicado en el punto de partida del proceso. Por lo tanto, las hipótesis o supuestos de los niños y niñas no son erradas, sino parciales o distintas, es parte del proceso ayudarlos a que puedan expresarlas, a ponerlas en palabras y en primera instancia demostrar que en cada idea que elaboran es posible que exista una idea científica. De este modo, van pasando de un nivel de conocimiento personal a uno compartido con los compañeros.

El docente debe contar con los instrumentos que le permiten ayudar a los niños y niñas a que se den cuenta de que pueden aprender a reflexionar y discutir, ya que de este modo quizá en el futuro lo que hoy afirmamos, a causa de ellos pueda ser diferente. Y es en la actitud que el docente favorece o no que este niño o niña entre en el problema difícil del conflicto, entendiendo que justamente será este el motor de la ciencia. Al romperse el balance debe trabajar para lograr un equilibrio superior, y esta es la idea del proceso del aprendizaje científico.

La divulgación de la ciencia desde el preescolar con el vínculo escuela-familia-comunidad se puede convertir en una herramienta que colabore a la consolidación de la comunidad para usar los saberes actuales para entender el mundo de hoy y posibilitar un mejor mañana. Si la ciencia no se divulga, la sociedad vive al margen del mundo, y sobre todo, no sabrá aprovechar el progreso para su beneficio, es por eso que mi objetivo de mi investigación es que los niños y niñas de preescolar aprendan ciencia con responsabilidad social como lo expongo en mi reporte parcial de investigación.



La investigación en el aula

La primera etapa de la investigación se realizó en el mes de octubre con la aplicación de una encuesta a cincuenta ciudadanos (padres y madres de familia) de la comunidad “La Estrada” en Tesistán Jalisco, sobre sus principales necesidades. La encuesta arrojó que la necesidad más importante es fomentar una alimentación saludable.

Como resultado de esta investigación doy a conocer el trabajo de mi práctica reflexiva en el segundo grado de preescolar iniciada a partir del proyecto titulado “Conozcamos el pez por dentro y por fuera lo que me permitió destacar rasgos interesantes en la enseñanza de las ciencias a niños.

Adicionalmente, intentamos hacer patente a lo largo del estudio la relevancia y la divulgación a sus familias tanto a la comunidad en el contexto escolar en el cual se desarrolla esta iniciativa y con la participación dentro del Primer Encuentro de Jóvenes por la Divulgación de la Ciencia con el proyecto “Alimentación sana y la importancia de comer pescado”, para dar a conocer la importancia de incluir el pescado en nuestra alimentación para tener una alimentación saludable, conocer las grasas que nos benefician a nuestro cuerpo y las grasas que nos perjudican y la importancia de que los padres de familia- comunidad estén informados sobre esto.

Por otro lado se invito a las familias y a la comunidad de “La Estrada” al taller de “Alimentación saludable” asistieron 60 personas entre padres de familia y miembros de la comunidad en el cual experimentaron aplicando manteca de cerdo y pescado en un papel dándose cuenta de cómo se pega la manteca de cerdo y el pescado al papel en donde los niños y niñas les mostraron sus dibujos de cómo se tapan las venas con el colesterol alto y explicándoles la importancia de tener una alimentación saludable. A continuación se presenta una evidencia de la actividad:



Ao 8.- Toca la manteca y el pescado

/con una servilleta la mamá toca la manteca y el pescado/

Ao 8. ¿Qué vieron? /pregunta a sus padres/

Mamá 4.- que la grasa del pescado no se pego como la manteca

Ao. Quiero que se vean las venas

/papá y mamá se ven el brazo/

Ao 8.- fíjate bien, aquí mira, (señala su brazo)

Ao.- Nos morimos como mi tío Inocencio que se le tapo la vena porque tenía

grasa mala en las venas, mmmmm a ya se colesterol alto.

Ma.- ¿Y porque nos morimos si tenemos el colesterol alto?

Ao 8.- Porque no pasa la sangre y se para el corazón /niño se toca el corazón/

13

En el Primer Encuentro de Jóvenes por la Divulgación de la Ciencia realizado el 10 de Junio en el plantel número 5 de COBAEJ en Jalisco se expusieron proyectos científicos de preescolar, secundaria y bachillerato con una asistencia de aproximadamente ciento cincuenta jóvenes y quince profesores. En preescolar el Jardín de Niños Carlos Bancalari dio a conocer el experimento de tipos de grasas con el proyecto de "Alimentación Saludable donde experimentaron tocar la manteca de cerdo y el pescado como se observa:

Ma.- Toma una servilleta y toca la manteca y luego el pescado /joven toca la manteca y el pescado/

Ma.- Ahora abre la servilleta, ¿Qué observas?

Joven.- que el pescado no se pego y el de la manteca si

Ma.- ¿que se pego en la servilleta?

Joven.- la grasa



Ma. ¿Y que piensas de eso en tu salud?

Joven.- que tenemos que cambiar nuestra alimentación para evitar el colesterol alto y la presión alta.

Ma.- ¿Qué piensas que los niños de preescolar realizaron este mismo experimento y lo divulgaron a sus familias y a la comunidad donde viven?

Joven.- Es muy importante que los niños desde pequeños aprendan a comer saludablemente y la importancia de darlo a conocer en su comunidad como un compromiso social

Ma.-. Gracias

Para cerrar la investigación se realizaron diez entrevistas a los padres de familia y miembros de la comunidad para saber si los niños y niñas lograron a través de la divulgación del proyecto científico “Alimentación sana y la importancia de comer pescado” lograron aprender ciencia con responsabilidad social como se muestra a continuación al realizar la entrevista al dueño de una abarrotera en la comunidad:

14

Ma. ¿Asistió usted al taller de alimentación saludable donde se invito a la comunidad a participar?

Ab. No fui, pero mi vecina de al lado si fue

Ma. ¿Ha notado algún cambio en la comunidad después del taller de “alimentación saludable” en la venta de sus productos?

Ab. Mire maistra (tono de enojo) me ha bajado mucho la venta de Sabritas y Barcel, tengo casi todos los botes de manteca sin vender que porque hace daño y quieren que les venda ese aceite, este, este como se llama ah de oliva. (MCno.1)



Los resultados de las entrevistas muestran el cambio de actitud de las familias y de la comunidad para cambiar los hábitos alimenticios para una alimentación saludable.

Se observó que la divulgación de la ciencia a través de proyectos científicos en los niños y niñas de preescolar se ha visto como un proceso activo y continuo en que los niños y niñas utilizaron la información para construir interpretaciones y significados personales a partir de sus conocimientos y experiencias previas. Los niños y niñas enriquecieron o reconstruyeron su conocimiento actuando física y mentalmente sobre los objetos y fenómenos (Piaget, 1970) a través de interacciones sociales con sus compañeros y la docente (Vygotsky 1986). De esta forma, los niños y niñas aprendieron ciencia con responsabilidad social al divulgar el proyecto científico a sus familias y comunidad. Cuando el aprendizaje es basado en el servicio en contextos comunitarios para fortalecer lo que se enseña en el aula al extender el aprendizaje de los niños y niñas de preescolar más allá del aula dentro de la comunidad fomentando el desarrollo de una cultura científica.

A manera de conclusión, este tipo de experiencia educativa permite que los niños y niñas aprendan a resolver problemas y a manejarse estratégicamente en torno a las necesidades específicas de un contexto en particular que fortalece lo que se enseña a través de un proyecto al extender el aprendizaje de los niños y niñas de preescolar más allá del aula dentro de la comunidad y al fomentar la cultura científica al desarrollo de un sentido de responsabilidad social.



BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, J (2001) *“El movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias”* Revista Iberoamericana de Educación. España

Acevedo, J (2003) *“Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas”* Revista Iberoamericana de Educación. España

Atienza, J. & Luján, JL. (1997) *“La imagen social de las nuevas tecnologías biológica en España”*. Centro de investigaciones Sociológicas. Madrid

Avalos, C. (2002). *“La comunicación en la divulgación de la ciencia”* XIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia. México.

Castorina, J.A. (1990) *“La posición del objeto en el desarrollo del conocimiento”*. Miño y Dávila editores. Buenos Aires

Delors, J. (2000) *Educación encierra Un tesoro*” Paidós. Argentina

Díaz, F (2006) *“Enseñanza Situada: vínculo entre la escuela y la vida”*. Mc Graw Hill. México

Irwin, A. (1995) *“Citizen Science*. Routledge. Londres

Labinowicz, M. (1999) *Introducción a Piaget*. McGraw Hill. México

Miller, J; Pardo, R; & Niwa, F. (1998) *“Percepciones del público ante la ciencia y la tecnología”*. Fundación BBV. Bilbao

Morales, M. (1984) *“El niño y el medio ambiente: orientaciones y actividades para la primera infancia”*. Oikos, Tau. Barcelona

Programa de Educación Preescolar (2004) *Secretaría de Educación Pública* (SEP). México.



Tonucci. F (1988) “Enseñar o Aprender” Editorial Losada. Argentina

Trujillo, E. (2007) “*Propuesta metodológica para la alfabetización científica en niños en edad preescolar*”. I Congreso Internacional de Calidad e innovación en Educación superior. Venezuela

Proyecto 2061 “*Ciencia: conocimiento para todos*”. SEP. México

Vygotsky, L.S. (1978) *Mente en Sociedad*. Quinto Sol



DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA DO ESPORTE E O JORNALISMO ESPECIALIZADO: UM ESTUDO SOBRE A CORRIDA DE RUA

Marina Gomes

Jornalista, mestranda em Divulgação Científica e Cultural – Labjor (IEL) UNICAMP
marinajournal@yahoo.com.br

Vera Regina Toledo Camargo

Doutora em Comunicação com Pós-doutorado em Multimeios. Pesquisadora do
Labjor (IEL) UNICAMP

Palavras-chave: Divulgação Científica, Ciências do Esporte, Jornalismo
Esportivo, Corrida de Rua, Comunicação

1

Com uma estimativa de quase 05 milhões de brasileiros praticantes, a corrida de rua começou a ser mais intensamente praticada por volta da década de 70, inflacionada pelos estudos do médico norte-americano Kenneth Cooper, criador do "Teste de Cooper", que demonstrava os benefícios da modalidade para a saúde.

Nos últimos 10 anos verificou-se o aumento vertiginoso de praticantes. Enquanto em todo o ano de 2001 foram realizadas apenas 11 corridas oficiais em São Paulo, em 2010 esse número passou para 374 provas só na capital (FPA, 2011).

Por conta do grande mercado formado pelo expressivo número de adeptos, é oferecida uma vasta gama de publicações especializadas. Atualmente só em revistas mensais sobre corrida de rua são sete títulos, com uma distribuição de mais de 200 mil exemplares, das quais se destaca a Runner's World, publicação presente em outros 14 países cuja matriz se desenvolveu nos Estados Unidos em 1966. E vamos nos debruçar sobre este segmento tendo em vista a identidade social que ele cerca.



Longe de constituir dois domínios distintos, os trabalhos sobre mídia e o espaço público, de um lado, e sobre as identidades sociais, de outro, vão encontrar a partir de então forte articulação. (...) Em uma discussão sobre a noção de espaço público (ou seja, o conjunto de instituições políticas, midiáticas nas quais uma sociedade se visibiliza, organiza o debate sobre seus valores e funcionamento) coordenada por Habermas, Calhoun contesta a percepção hiper racionalista provinda das Luzes. O espaço público nunca é um puro espaço de racionalidade, de confronto lógico de logoi, um comércio de discussão entre os quais os cidadãos escolheriam a partir da razão. Ele é sempre, ao mesmo tempo, uma forma de mercado identitário, de estrutura de exibição e de ofertas em que, através dos discursos políticos, o fluxo de informação, os produtos culturais e mesmo as modas, circulam modelos de realização, a valorização de comportamentos, de séries de identidades (gay, negro, rural, muçulmano) a partir dos quais operam, em uma mescla constante de racionalidade e de afetos, processos de construção coletivos, de combinações de “eu” e de “nós”. (MATTERLART; NEVEU, 2004, p. 110).

2

Um dos ingredientes constituintes dessas publicações é a constante e maciça divulgação de conteúdos científicos com o intuito de dar credibilidade e respaldo aos textos e anúncios – tendo em vista o caráter positivo, neutro e de “verdade” que o discurso da ciência assume. E, assim, torna-se interessante avaliar com mais profundidade e olhar de forma crítica seus usos e funcionalidades.

Mesmo em uma sociedade em que o conhecimento é mercadoria e os sistemas de produção de conhecimento são vistos como empresas, o ideal fundador da Ciência acadêmica, entendida como imune, externa aos valores políticos e interesses políticos e econômicos, permanece enraizado, tanto na auto-imagem de muitos cientistas, quanto na retórica da divulgação. (CASTELFRANCHI, 2008, p. 34).



Com um olhar mais atento percebe-se que nestas revistas o conteúdo científico embaralha dois conceitos que foram historicamente construídos de forma distinta: o esporte performance (alto rendimento) e o esporte como promovedor de saúde (lazer, recreacional). Em outras palavras, mesmo as revistas sendo voltadas a um público que lida com o esporte como fonte de lazer, tópicos sobre como aprimorar a performance tendo como base a ciência do alto rendimento o incita a ser cada vez melhor, mais rápido. Isso deve-se, em parte, ao fato de que para muitos a corrida de rua adentrou a categoria do chamado “lazer sério”, termo discutido por Stebbins (2007). E esse fato pode ser responsável, entre outras implicações, pelo aumento no número de lesões nestes praticantes, uma vez que podem estar se entregando a treinamentos demasiado extenuantes para seu condicionamento (1)¹

3

Vale ainda ressaltar a íntima relação dessa divulgação da ciência do esporte e o consumo. Nos EUA trabalha-se com um universo de 32 milhões de corredores (NSGA, 2011) e no Brasil há um movimento crescente, que movimenta R\$ 3 bilhões por ano somando material esportivo, cotas de patrocínios e empresas organizadoras de competições (ISTOÉ, 2011).

Afinal, como este corredor-leitor vai testar seus limites sem o último modelo de tênis, projetado com base em pesquisas de desempenho? Um bom exemplo é uma propaganda de um tênis Asics. Nele, um homem japonês caracterizado como Albert Einstein com cabelos desgrenhados, óculos e mostrando a língua – como na famosa imagem do cientista alemão – e os seguintes dizeres: “Nossos cientistas também correm. Porque, se não corressem, não seriam nossos cientistas”, complementado por: Todo o conhecimento da Asics em um só tênis. Pure Running Science.

1



*Nossos cientistas também correm.
Porque, se não corressem,
não seriam nossos cientistas.*

Todo o conhecimento da ASICS em um só tênis. Novo GEL-Kinsei 4. Pure Running Science.

- **Modelo performance:** com 20g a menos que o modelo anterior, este é o GEL-Kinsei mais leve já produzido pela ASICS.
- **Suporte com Gel-Kinsei Line:** linha de amortecimento exclusiva de movimento que absorve o impacto da pisada e proporciona maior estabilidade durante a transição.
- **Real Cushioning System:** garante um passo confortável, dinâmico e posicionado no pé.
- **Calçado projetado sob o exclusivo Experimento:** três métodos que incluem o calor constante e temperatura interna, tornando o tênis mais leve e confortável.
- **Calo com tecnologia AHA:** tecnologia de alta densidade localizada nos reforços que oferece mais apoio com o calor.
- **Propulsão Trusstic:** placa especial localizada no meio do pé que oferece a estabilidade e o impulso.
- **20g a menos e melhor tração:** este avançado sistema em um calçado de alto desempenho.
- Preço sugerido: R\$ 300,00.

ASICS Brasil
Tatete@asics.com.br
www.asics.com.br

4

Para eles, para você – a disseminação da ciência da performance

Magdalinski (2009) aponta o esporte moderno como um produto-mercadoria da tecnologia que emergiu durante a escalada científica e industrial. Com o desenvolvimento do processo de produção mecanizada, a informalidade dos jogos rurais foi abandonada sobre a pressão do relógio e um novo tipo de lazer se estabeleceu de acordo com a nova regulação do corpo, do tempo e do espaço.

NO DOCUMENTO *GLOBAL RECOMMENDATIONS ON PHYSICAL ACTIVITY FOR HEALTH* DA OMS (2010) a atividade física é definida como “qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requer gasto de energia”. Essa definição reflete de forma irrefutável a mudança de entendimento que a ciência provocou na movimentação corporal. Em sua origem,



como aponta Huizinga (2004), o que hoje chamamos de esporte, jogo ou atividade física tinha como objetivo tanto a sobrevivência quanto a pura e simples interação social, divertimento ou celebração religiosa no caso dos “jogos”, conceito bastante diferente e distante de termos como “músculo esquelético” ou “energia”. Com origem latina, a palavra desporte, aliás, significa se divertir.

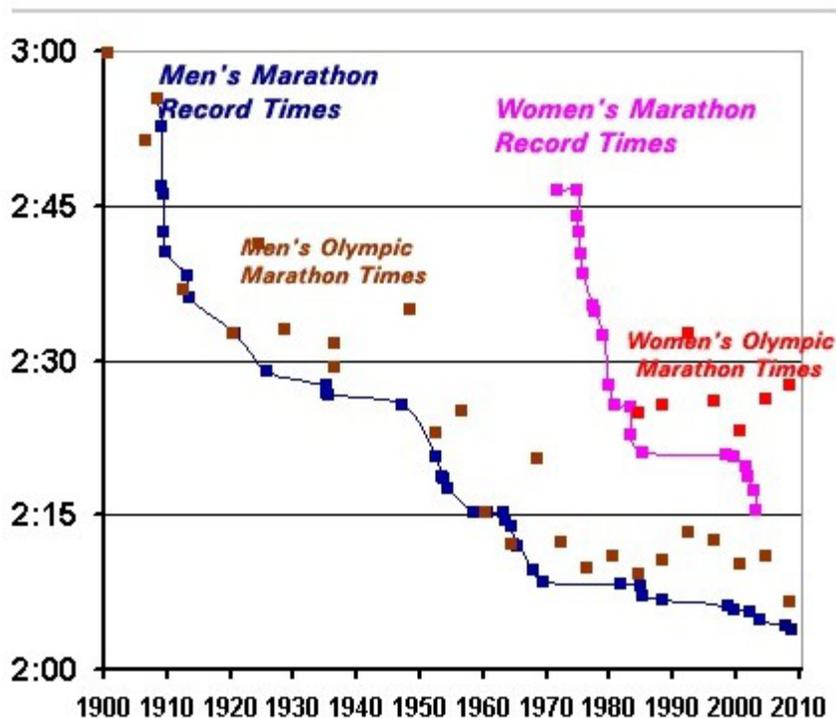
Os avanços tecnológicos foram mais impactantes na esfera do esporte de alto rendimento. Para Guttman (1978), há uma linha inquestionável de desenvolvimento que se estende dos primeiros manuais gregos passando pelos livros da renascença e chegando às instalações complexas esportivas dos países do bloco oriental, onde a ciência do esporte foi levada à extremos como máquina de propaganda do governo.

O grande marco sem dúvida foi a Segunda Guerra Mundial, que instaurou um paradigma significativo de como os novos resultados científicos são aplicados às técnicas de treinamento, resultando em performances expressivas e antes inimagináveis ((BEAMISH; RITCHIE, 2005, apud MAGDALINSK, 2009). Os novos materiais e métodos descobertos (um desvio proporcionado pelas pesquisas militares de ponta) revolucionaram os equipamentos esportivos e quando a Guerra Fria que se instalou refletiu-se em uma disputa atlética também ferrenha. Mostrar-se superior perante o público era de extrema importância para os países em litígio.

Seguindo o sucesso das escolas soviéticas de esporte e da Alemanha oriental os EUA também apostaram nos centros de treinamento. Ficava no Colorado em 1977 em uma base abandonada da Força Aérea. Ginásio, piscina, velódromo, medicina do esporte, pessoal da biomecânica, bibliotecas e dormitórios facilitaram a vida de treinadores e atletas. Não era apenas um esforço para alcançar os comunistas, mas a aplicação da ciência do esporte nos EUA. (MCCOMB, 2004, p. 100).



Como resultado práctico da entrada fundamental da ciência no esporte podemos apontar uma tabela com a queda vertiginosa dos tempos de conclusão das maratonas, provas extenuantes de 42 km. No início do século 20 o vencedor cumpria a distância em quase 3 horas, e atualmente a busca é para conseguir terminá-la o mais próximo possível a 2 horas. Ou seja, em menos de 100 anos uma redução de quase 40%.



6

Fonte: IAAF (2011)

A disseminação da ciência do esporte por essas revistas especializadas não faz com que o leitor também queira concluir uma prova em tempos



semelhantes, é certo. Porém, incute a ideia de superar seus próprios limites, correndo mais e mais veloz, reproduzindo em outra escala as inovações de C&T disponíveis aos atletas de elite, alterando uma relação historicamente construída de busca de lazer e saúde para aqueles que não vivem do esporte.

Por isso torna-se importante e interessante investigar a presença e a funcionalidade da C&T nessas revistas e refletir sobre como este discurso institui relações de consumo e estilo de vida.

Grande parte do conhecimento de condicionamento é baseado em pesquisas médicas, psicológicas e fisiológicas. A prática do fitness, conseqüentemente, é desenvolvida com base nesse conhecimento científico que compõe um largo campo discursivo onde a prática opera. Fitness não é diferente de qualquer outro campo discursivo na sociedade contemporânea que Foucault sustentava. Muito do conhecimento tem pé na pesquisa objetiva científica onde este conhecimento domina outras formas de conhecimento. Este é o campo de enunciação que começa a identificar possíveis conceitos que caracterizam o discurso do fitness. (PRINGLE; MARKULA, 2006, p.55).

7

Se por um lado há o aspecto positivo de dotar a população de conhecimento que permite uma melhor base para tomada de decisões, como aponta Orlandi:

Todo esse processo tem como resultado algo maior, que interfere na sociedade: a produção do que eu chamaria de efeito de “exterioridade” da ciência. A ciência sai de si, sai de seu próprio meio para ocupar um lugar histórico e social no cotidiano dos sujeitos, ou seja, ela vai ser vista como afetando as coisas a saber no cotidiano da vida pessoal. (ORLANDI, 2001, p. 23).



Por outro lado é preciso ter em mente que devido ao modo de funcionalidade do discurso de divulgação científica, que assume um caráter de autoridade tendo como pano de fundo sua pretensa neutralidade, esse conteúdo é na maior parte das vezes recebido de forma não crítica, sendo assimilado e aceito sem restrições. E some-se a isso que a maior parte dos jornalistas esportivos não tem qualquer formação especial para tratar assuntos científicos, também repassando de forma até mesmo ingênua uma vasta gama de informações.

Torna-se indispensável esclarecer como também na área do esporte a pretensa objetividade científica mascara aspectos de dominação da ciência nos âmbitos de natureza e humanidade, com a ilusão de ciência neutra, como aponta Habermas (1994) e a ideologia presente neste discurso, com íntimo um viés econômico.

8

NOTAS

1 – Mechelen (1992) mostra que para corredores recreativos a incidência anual de lesões varia entre 37% e 56%, e outros estudos apontam até alarmantes 70%.

Referências

BLOYCE, Daniel; SMITH, Andy. *Sport policy and development. An introduction*. Nova York: Routledge, 2010.

CASTELFRANCHI, Juri. *As serpentes e o bastão: Tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade*. 2008. Tese (Doutorado em Sociologia). Campinas: Unicamp, 2008.

CONTRA RELÓGIO. Disponível em <www.revistacontrarelógio.com.br>. Acesso em: 20 jun. 2011.



EPSTEIN, Isaac. *Divulgação Científica. 96 verbetes*. Campinas: Pontes, 2002.

EPSTEIN, Issac. Comunicação da Ciência. Disponível em www.seade.gov.br/produtos/spp/v12n04/v12n04_09.pdf. Acesso em 03 jan. 2011.

FPA. Federação Paulista de Atletismo. Disponível em www.nosamamosatletismo.net. Acesso em: 27 jun. 2011.

GUTTMAN, Allen. *From ritual to record*. The nature of modern sports. Columbia University Press, 1978.

HABERMAS, Jurgen. *Técnica e Ciência como Ideologia*. Lisboa: 70, 1994.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens*. São Paulo: Perspectiva, 2004.

IAAF. Associação Internacional das Federações de Atletismo. Disponível em www.iaaf.org. Acesso em: 11 jun 2011.

ISTOÉ Dinheiro. Ed nº 717. *A corrida das marcas*. Disponível em: www.istoedinheiro.com.br/noticias/60481_A+CORRIDA+DAS+MARCAS. Acesso em: 17 jun. 2011.

KELLNER, Douglas. *A Cultura da Mídia*. Bauru: Edusc, 2001.

MAGDALINSKI, Tara. *Sport, technology and the body*. Routledge, 2009.

MARATHON GUIDE. Disponível em: www.marathonguide.com/history/records. Acesso em: 20 jun. 2011.

MATTELART, Armand; NEVEU, ERIK. *Introdução aos Estudos Culturais*. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.

MCCOMB, David. *Sports in world history*. Nova York: Routledge, 2004.

MECHELEN, Willen. RUNNING INJURIES: A REVIEW OF THE EPIDEMIOLOGICAL LITERATURE. *Sports Medicine*, v.14, n. 5, p. 320-335, 1992.

MECHIKOFF, Robert. *From ancient civilizations to the modern world*. McGraw-Hill, 2010.



RIORDAN, Jim; KRUGER, Arnd. *The International politics of sport in the 20th century*. Taylor & Francis, 1999.

NSGA. NATIONAL SPORTING GOODS ASSOCIATION. DISPONÍVEL EM <WWW.NSGA.ORG>. ACESSO EM: 15 JUL 2011.

OMS. GLOBAL RECOMMENDATIONS ON PHYSICAL ACTIVITY FOR HEALTH. DISPONÍVEL EM <http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2010.

ORLANDI, Eni. Divulgação Científica e efeito leitor: uma política social urbana. In: *Produção e circulação do conhecimento*. Campinas: Pontes Editores, 2001.

PRINGLE, RICHARD; MARKULA, PIRKKO. FOUCAULT, SPORT AND EXERCISE. POWER, KNOWLEDGE AND TRANSFORMING THE SELF. NOVA YORK: ROUTLEDGE, 2006.

RUNNER´S WORLD. Disponível em: <www.runnersworld.com>. Acesso em: 20 jun. 2011.

STEBBINS, ROBERT. SERIOUS LEISURE: *A Perspective for our Time*. Transaction Publishers, 2007.

TUBINO, Manuel Gomes. *Esporte e cultura física*. São Paulo: Ibrasa, 1992.



PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO EN JALISCO

Martha Vergara Fregoso
Doctora en Educación
mavderu@yahoo.com.mx

Ma. Rosario Ríos Audelo
Maestra en Desarrollo Humano

Ilda Esparza Martínez

1

En esta ponencia se presentan los primeros resultados emanados del proyecto de investigación “Percepción ciudadana para una cultura científica en Jaliscoⁱ, el cual está dirigido a develar la percepción social de la ciencia que se tiene en cinco sectores: Social, Empresarial, Gubernamental Mediático y Educativo, así como presentar la propuesta de un Modelo para fomentar la cultura científica a través de la participación ciudadana. Cabe mencionar que la investigación está en proceso, por lo que por el momento presentaremos resultados preliminares así como algunos de los primeros acercamientos al objeto de estudio que se tienen a la fecha, entre los que destacan, la revisión del estado de conocimiento y la definición de los sectores de aplicación del estudio.



Desarrollo

La ciencia y la tecnología se han convertido en la sociedad contemporánea, en el centro alrededor del cual se entretajan las relaciones sociales y la vida social, por lo que Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), denomina *la Sociedad del Conocimiento* o su variante *Sociedad del Saber*, concepto utilizado por las políticas institucionales, los gobiernos y organismos internacionales, así como por responsables de políticas educativas y en círculos empresariales. (UNESCO, 2007)

2

En 1999, la UNESCO en colaboración con el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU), organizaron, en la ciudad de Budapest, la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (WSC) para el Siglo XXI: Un Nuevo Compromiso. Su objetivo fue contribuir a reforzar el compromiso de los Estados Miembros de la UNESCO y otros interesados principales, en la educación científica y en las actividades de investigación, desarrollo e innovación, así como en la definición de una estrategia merced a la cual la ciencia y la tecnología, respondan adecuadamente a las necesidades y aspiraciones de la sociedad en el siglo XXI.

La Conferencia involucró a todos los actores con un vasto interés en la ciencia y su rol en el desarrollo de la sociedad, en ésta participaron los gobiernos nacionales e instituciones, educacionales y de investigación, miembros de la



comunidad científica, el sector industrial, organizaciones intergubernamentales y organizaciones científicas internacionales no gubernamentales, así como a los medios de comunicación y el público en general. Como resultado se elaboraron dos documentos, los cuales contienen las conclusiones de la Conferencia, adoptadas posteriormente por consenso, por todos los participantes de la Conferencia Mundial para la Ciencia, al igual que por los Estados Miembros de la UNESCO en la XXX Conferencia General celebrada en París en 1999.

Uno de los documentos se denomina: Declaración sobre la Ciencia y el Uso del saber Científico; en éste se advierte la necesidad de un empeño político respecto de las tareas científicas y con miras a la solución de los problemas que se plantean en las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad; mientras que en el segundo se estableció, un Programa en Pro de la Ciencia: Marco General de Acción, considerado una guía para fomentar las actividades conjuntas en materia científica que está relacionada con la utilización de la ciencia y la tecnología a favor del desarrollo humano sostenible, en armonía con el medio natural.

Cabe señalar que en esta XXX Conferencia General se declaró: “Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico [...]. Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, [...] a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de



decisiones relativas a la aplicaciones de los nuevos conocimientos” (UNESCO, Declaración de Budapest, 1999).

Para lo anterior, es necesario que la ciencia y la tecnología se conviertan en un espacio de interacción y negociación entre actores sociales interesados en esta área y los agentes tomadores de decisiones, a fin de buscar medidas que permitan acotar las diferencias de intereses y un mayor control de los riesgos que lleguen a provocar la aplicación de ciertas medidas. No se trata del cumplimiento de estatutos o la aplicación de normativas impuestas por un sistema centralizado de autoridad, sino considerar la puesta en marcha de acciones que contienen un proceso reflexivo en el que se incorporan las experiencias pasadas, las situaciones presentes, la legitimación de la pluralidad y la búsqueda de un consenso por parte de la ciudadanía.

4

La percepción pública de la ciencia y tecnología

Las concepciones tradicionales de ciencia, todavía promueven un estereotipo socialmente aceptado que aleja a la ciencia del ciudadano en general y la mayoría de las veces la comunidad científica lo refuerza por acción u omisión. Se presenta visión descontextualizada de la ciencia, socialmente neutra, que olvida las implicaciones de su incidencia. Esa visión neutra y descontextualizada no contempla la evolución de los conocimientos, desconoce cuáles son las dificultades y los obstáculos epistemológicos que es preciso superar, y reproduce conocimientos ya elaborados. Es un enfoque analítico donde los científicos



deciden abordar problemas, ignorando muchas de las características de las situaciones de investigación. Por otro lado, muchas veces se pondera una concepción individualista y elitista obra de genios, que ignora el papel del trabajo colectivo, de los intercambios entre equipos. No se realiza un esfuerzo por hacer la ciencia accesible ni por mostrar su carácter de construcción humana. Es un enfoque rígido e infalible, que concibe a la ciencia como una secuencia de etapas definidas con resultados acumulativos, de progresión lineal. Ignora los puntos críticos y los cambios estructurales, y además resiste y controla las eventuales rupturas o los cambios de paradigma. (Gil Pérez, 2005)

Existe una forma reduccionista de ver la ciencia, lo cual origina que no se puede llegar al desarrollo de una cultura científica ya que para ello es necesario que todos los sectores se relacionen entre sí, tal como si fueran comunidades de aprendizaje. En ese mismo sentido, Gutiérrez, Gómez y Martín-Díaz, afirman que la ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental en la vida de los ciudadanos, con frecuencia se ignora que la ciencia forma parte de la cultura, o en todo caso es considerada como una cultura de segunda clase de la que no está mal visto carecer. Desafortunadamente esta imagen no sólo afecta al alumnado o a una parte específica de la población, sino que algo que se comparte en los diferentes sectores, educativo, empresarial, gubernamental etcétera. (Membiela, 2001)



El concepto de la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología es entendido como “un sistema susceptible de ser vehículo de comunicación científica para la gente común. [...] por lo que la comunicación pública de la ciencia se propone provocar una apropiación cultural de contenidos científicos. Tiene por objeto contribuir a reducir las barreras entre la ciencia y el público. (Calvo Hernando, 2003)

Los conceptos “Percepción Pública de la ciencia” y el de Cultura Científica se han presentado como sinónimos, aunque su significado no es el mismo, ya que la percepción pública de la ciencia, nos remite al proceso de comunicación social y al impacto de éste sobre la formación de conocimientos, actitudes y expectativas de los miembros de la sociedad sobre ciencia y tecnología. (Polino, 2003), mientras que la cultura científica tiene sentido como instrumento de análisis de la interacción y la absorción compleja que los temas de la ciencia y la tecnología tienen con la cultura en general (Vogt y Polino, 2003)

6

Los estudios de percepción y uso de ciencia y tecnología

Los estudios que nos permiten ir constituyendo el proyecto sobre percepción social de ciencia se ha venido nutriendo de tres corrientes que se conectan entre sí, la alfabetización científica, la medición de la percepción pública de ciencia y la educación para la ciencia. Cada una ha tenido diferentes aportaciones para



entender como la población ha venido utilizando o haciendo suyos los conceptos y aplicaciones de la ciencia y tecnología en su vida cotidiana.

a). La alfabetización científica

Estos estudios Inician en Estados Unidos a finales de los años 50 y son reanudados y sistematizados en la década de los setentas, son estudios sobre la alfabetización y comprensión pública de la ciencia y la tecnología. Esta representación, como lo señala Torres Albero (2005), descansa en lo que Gross (1994), ha llamado modelo deficitario que asume la simultánea existencia de un déficit de información y formación en la ciudadanía así como de una suficiente capacidad entre los científicos. El enfoque considera conveniente desarrollar procesos de comunicación en el que los científicos, usualmente, a través de medios de comunicación informen al público que se identifica como analfabeta en términos científicos. Se cree que la actividad divulgativa incrementará la comprensión de estos temas de la ciudadanía, con el consiguiente apoyo a las iniciativas de desarrollo científico y tecnológico.

7

En este modelo se pueden identificar las siguientes premisas:

- 1.- La idea de que existe una mayoritaria apreciación positiva de la ciencia y la tecnología entre la opinión pública.
- 2.- La tecnociencia como agente modernizador de las sociedades.
- 3.- El vínculo entre los niveles de instrucción educativa y/o alfabetización tecnocientífica y la valoración que se hace de la ciencia y la tecnología.



Estos estudios se han centrado en aspectos como:

- Interés. Establecer una comparación entre el interés por temas científicos y tecnológicos con otros temas como la política, el deporte.
- Conocimiento. Mediante preguntas se determina el nivel o grado de conocimiento científico.
- Percepción general de la ciencia y la tecnología. Orientado a la obtención de una valoración Pública general de la investigación.

Estos estudios tienen su racionalidad en una visión de carácter económico-financiero, como lo demuestran diversos estudios (Grillo y Güerci, 2006) que muestran que las sociedades alfabetizadas científicamente son más fuertes económicamente, ya que una ciudadanía informada puede ser más innovadora a la vez que más crítica de los productos de la ciencia y la tecnología. El ver a la ciencia como un proceso, en lugar de un producto, la desmitifica y abre las puertas a las personas ordinarias para que vean por ellas mismas y como participantes, este proceso de descubrimiento.

Este modelo ha inspirado el tipo de medidas que se han propuesto para hacer frente a la falta de apoyos y ha contribuido al modelo lineal de innovación y prospectiva que conlleva a la elaboración de políticas públicas sobre prospectiva de la ciencia y la tecnología. Como ejemplo de este tipo de enfoques está el trabajo realizado por el convenio Andrés Bello que agrupa a diez países: Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela.



b. Los eurobarómetros: Comprensión pública de ciencia y tecnología

Los eurobarómetros, estudios realizados en la Unión Europea en los años 1992 y 2005. Desde la perspectiva de estudios de comprensión pública de la ciencia y la tecnología y la alfabetización científica, se orientan al diseño de políticas públicas. Aunque este tipo de estudios se presentan como referentes de la actitud pública hacia la ciencia y la biotecnología, generalmente sus reflexiones están orientadas hacia la investigación. Como ejemplo se encuentra la Encuesta Monográfica sobre Actitudes Sociales hacia la Ciencia y la Tecnología del CIRES (Centro de Investigación de la Realidad Social) realizada en 1992.

El modelo de déficit ha sido objeto de múltiples críticas en los últimos años y se le han cuestionado aspectos técnicos como los instrumentos y escalas utilizados; los conceptos de ciencia y cultura científica de la que parte; a la hipótesis explicativa central que considera que la percepción depende principalmente del conocimiento; que no prestaba atención a las aplicaciones concretas de la ciencia y la tecnología, por mencionar algunas.

Durant, Baver y otros (2000) hacen un análisis del eurobarómetro de 1992, encontrando que la variabilidad de los datos actitudinales en los distintos países permite afirmar que la estructuración de los mismos obedece a una lógica más amplia en la que el factor alfabetización científica no interviene de forma exclusiva, que su impacto sólo alcanza un determinado umbral y en algunos ámbitos.

b. La educación y la comunicación científica para la participación ciudadana



Aceptando las premisas teórico-metodológicas del enfoque anglosajón de la alfabetización científico-tecnológica y la participación social en la toma de decisiones tecnocientíficas para una ciudadanía informada, que se viene conformando en la Comunidad Europea y en los países del primer mundo como Estados Unidos de Norteamérica, Canadá y Japón y por el interés reciente del grupo Hispano-americano del convenio Andrés Bello se hace eminente la participación de países de otras latitudes como el nuestro. Lo interesante de una incorporación tardía a esta problemática es que encontramos una rica infraestructura informativa y experiencias en los procesos investigativos y formativos de la población en este campo.

10

Una de las tendencias de este enfoque de educación y comunicación es sin duda, que además de hacer resultado de investigación, considera el desarrollo de estrategias de socialización, formación y divulgación de la tecnociencia en ámbitos formales e informales. Es decir, desde la segunda mitad del siglo pasado se viene constituyendo una línea de investigación y de formación en las universidades referente a la enseñanza de la ciencia. En este tenor se han desarrollado una serie de estrategias entre las que destacan las siguientes: introducción en las clases sobre la gestación y uso de conocimientos científicos, el *currículum* sobre ciencias, el entendimiento de los problemas de la humanidad sin una tecnociencia sostenible y sustentable, en pocas palabras poner de relieve en la enseñanza universitaria y en muchos casos desde la educación básica el enfoque sociedad-



ciencia-tecnología, o lo que algunos prefieren denominar la dimensión CTS del currículo de ciencias (Acevedo y otros, 2005).

Esta perspectiva producto de las necesidades escolares en la enseñanza de la ciencia y tecnología y de la promoción de políticas de participación ciudadana para la ciencia desde los gobiernos, se ha convertido en una especie de investigación-intervención en pro del entendimiento de la ciencia y tecnología para que los estudiantes en un futuro, las usen y apliquen en su vida cotidiana para la conformación de una ciudadanía cada vez más informada y por ende democratizada.

La junta de Andalucía (2005) ha resumido este enfoque en cuatro ámbitos temáticos:

- Enseñar las ciencias en la escuela
- La ciencia en el currículo escolar
- Escuela y divulgación científica
- Educación científica y sociedad

El primer ámbito: Enseñar ciencias en la escuela, se ha convertido en una perspectiva de estudio sobre la educación científica, es decir cómo se enseñan los resultados de la investigación científica o los que se han producido hasta la actualidad, o bien la de orientar la enseñanza de ciencias hacia generar una cultura científica. (Yus, Mc Donald, Tonucci y Rissotto, Elichi y Rizzi, Serrano, Domínguez; 1997)



El segundo ámbito, la ciencia en el *currículum* escolar, se refiere a la incorporación de preguntas para el diseño que tengan que ver con: ¿Para qué se enseñan ciencias?, ¿Cómo contribuir a la formación y desarrollo del individuo como persona?, ¿Cómo proporcionar elementos de una cultura científica básica que le permita entender mejor el mundo en que se desenvuelve y proporcionar al alumnado la formación científica que pueda necesitar para realizar después determinados estudios o actividades profesionales?. Estas reflexiones tendrán que estar articuladas directamente con los contenidos, tiempos, organización de recursos y asignaturas de los programas educativos.

El tercer ámbito: Escuela y divulgación científica escapa de los ambientes formales de la educación y se coloca más en los ámbitos de la comunicación, sin duda las estrategias de divulgación científica, por sus características no formales, activas, participativas e incluso lúdicas, sirven de apoyo a los procesos educativos escolarizados, reforzando aprendizajes, orientando intereses, proporcionando ideas, en breve ayudando a crear una ciencia más real y cercana que la que permite el sistema educativo.

Este ámbito incorpora además de los intereses educativos, a los comerciales e ideológicos y se entremezcla con procesos educativos de sustentabilidad, de ecología, de conocer el potencial de los recursos con los que cuentan las regiones y el mundo, y sus canales para potenciar este campo se vinculan de manera directa con los medios de comunicación, con editoriales, Internet y juegos científicos en museos infantiles y laboratorios interactivos, es decir este ámbito se



operacionaliza en los lugares donde se hace, se usa y donde se expone ciencia y tecnología.

Por último, el cuarto ámbito: Educación científica y sociedad se apunta a seguir considerando a la ciencia en casi el hito de la verdad, durante el siglo anterior fue considerada la reina de la objetividad y de la verdad y en este siglo va camino a constituirse junto con la tecnología en un elemento fundamental de todas las explicaciones de la vida contemporánea. Sin duda ese lugar que ha ganado la ciencia se articula al mismo desarrollo de las tecnologías de la información y de los medios de comunicación.

La concepción de considerar a la ciencia y a la tecnología como recurso de la sociedad actual se consolidó después de la segunda guerra mundial al integrar la tecnología y la ciencia ya que anteriormente se consideraban dominios independientes del saber.

La investigación de origen

La investigación marco del presente trabajo, tiene como propósito analizar la percepción ciudadana sobre la ciencia y la tecnología en el estado de Jalisco-México, con la finalidad de realizar propuestas dirigidas a la implementación de políticas públicas en beneficio de la ciudadanía, para ello un punto de partida de la presente investigación fue que la percepción ciudadana de la ciencia y la tecnología de los ciudadanos de la Zona Metropolitana de Guadalajara, incide en sus relaciones sociales, toma de decisiones, en sus acciones y actitudes dentro de



su vida cotidiana, describir las actividades asociadas a la ciencia y la tecnología que realiza la ciudadanía y las expectativas que tienen con respecto a la ciencia y la tecnología, todo ello para que al finalizar la investigación, realizar algunas propuestas a las políticas públicas en torno a la ciencia y tecnología para el desarrollo social de los ciudadanos.

El concepto de percepción de ciencia y tecnología

En esta investigación partimos del concepto de percepción de ciencia propuesto por Carmelo Polino (2003) quien plantea que la percepción está estrechamente relacionada con el proceso de comunicación social y con el impacto de éste sobre la formación de conocimientos, actitudes y expectativas de los miembros de la sociedad sobre ciencia y tecnología.

El interés manifestado por la ciencia, la valoración que se hace de la misma y los usos y repercusiones que a ella se asocian están directamente relacionados con la percepción social. Así el significado, el uso y las aplicaciones que haga la población en su vida cotidiana, signada por su grupo socioeconómico, de edad, de género o de sector (como lo planteamos en este estudio) de la ciencia y tecnología.

Toda percepción se enmarca en un contexto cultural. La cultura con la lucha de significados que se establecen a nivel de globalización y localidad, es decir las culturas son espacios conflictivos en la constitución de identidades sociales de los



sujetos. Por su parte la cultura científica se delimita por los aspectos que tienen la ciencia y tecnología en la vida de los sujetos de un lugar determinado.

La cultura científica por tanto la entendemos como el conjunto de significados, expectativas y comportamientos compartidos por un determinado grupo social con respecto a la ciencia y tecnología, ya sea generada localmente o globalmente.

La participación ciudadana es fundamental en la definición y orientación de las políticas de ciencia y tecnología en una sociedad contemporánea donde la educación y democratización de la cultura científica y tecnológica deberán facilitar la vida y convivencia social. La premisa que subyace en nuestro planteamiento es que la ciencia y la tecnología es para todos.

La ciencia no es un bien exclusivo de la elite científica, política y económica, por lo contrario debe de ayudar a satisfacer las necesidades más urgentes de la sociedad en general y a mejorar los niveles de calidad de vida de su ciudadanía.

Definición de los sectores a estudiar en la presente investigación

De acuerdo al Programa Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco PECYTJAL, para que la ciencia, la tecnología y la innovación puedan contribuir de manera efectiva, es necesario plantear estrategias y acciones que articulen y habiliten



sinergias entre los sectores gubernamental, académico, económico y social como lo plantea su objetivo:

“Promover la vinculación entre el sector académico y los sectores productivo y social, la creación de nuevos institutos de investigación y desarrollo tecnológico, fundamentalmente del sector productivo. Promover el desarrollo de empresas de base tecnológica para la producción de bienes y servicios con tecnología de punta y la capacitación, especialización y actualización de recursos humanos. Promover el servicio estatal de información y documentación científica y tecnológica, de recursos humanos y materiales, organizativos y financieros” (PECYTJAL, 2007-2013:133).

16

Para dar respuesta a tal cometido el grupo de investigadores en un seminario definió los sectores de población para atender la demanda gubernamental y aplicar la metodología planteada, los cuales se presentan a continuación:

Sector Gubernamental: Este sector comprende todos los órganos legislativos, ejecutivos y judiciales del Estado, establecidos a través de los procesos políticos; incluye tanto a los órganos del Gobierno Central que tienen jurisdicción a nivel nacional como a los órganos locales cuya jurisdicción abarca sólo una parte del territorio.

La importancia del Sector Gubernamental está en permitir que universidades, empresas y gobierno se encuentren ampliamente vinculados para lograr una relación productiva de largo plazo y lograr el desarrollo científico y



tecnológico en el estado de Jalisco, por lo que se considera la dimensión normativa, que incluye el conjunto de reglas del juego que pueden o no expresar parte de las políticas a poner en marcha, pero que constituyen las coordenadas en las que se moviliza la política y los constreñimientos para la acción, en ella se incluyen: Los planes nacionales de desarrollo, los programas sectoriales y el conjunto de leyes de las actividades científicas y tecnológicas.

Por lo anterior, se considerará una muestra representativa de las organizaciones de científicos, de los tecnólogos, de los funcionarios públicos y de los Legisladores con el propósito de contar con mayores elementos de comprensión sobre las decisiones en materia de política científica y tecnológica y las diferentes perspectivas de los actores.

Sector Social: La vinculación de la ciudadanía con la ciencia y la tecnología es más amplia que simplemente el saber que existe, que su uso y aplicación puede ser bueno o malo, y que influye en las actividades cotidianas de los individuos. Implica una preparación por parte del individuo en su papel de ciudadano para que se involucre y participe en el desarrollo y uso de la ciencia y la tecnología. Al sector social se aplicarán a 1,200 casos, la Encuesta que se ha programado, y posterior a ello se seleccionarán se algunas personas clave que representen a grupos de ciudadanos y organizaciones no gubernamentales quienes participarán en los diálogos informados y en las entrevistas en profundidad.



Sector Académico, definido como el grupo de personas u organismos cuya actividad central se refiere a la gestión y desarrollo de instituciones educativas, organismos nacionales e internacionales dedicados a la educación, investigación, diseño y aplicación de tecnología. Este sector tiene un papel preponderante en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el Estado, ya que a él pertenecen las instituciones educativas a las que se les atribuye entre sus funciones: la formación para el desarrollo humano y de la región, la generación del conocimiento científico y tecnológico y la difusión del mismo. La percepción pública de la ciencia y la tecnología está directamente vinculada al reconocimiento social de las personas que se dedican a esta actividad en el sector académico. Los actores a considerar en el sector académico son: directivos de instituciones educativas, profesores, investigadores y estudiantes.

Sector mediático, incluye el conjunto de organizaciones dedicadas al desarrollo de las denominadas industrias culturales clasificadas en tres: Los medios masivos de comunicación (MMC), los museos y centros de esparcimiento y ocio, y los foros de espectáculo. Este sector incluye el conjunto de organizaciones dedicadas al desarrollo de las denominadas industrias culturales clasificadas en tres: los Medios Masivos de Comunicación (MMC), los museos y centros de esparcimiento y ocio, y los foros de espectáculo y, se caracteriza por organizar al grupo de empresas, Organismos de la Sociedad Civil y centros culturales gubernamentales y de organismos internacionales dedicados a la comunicación masiva. En los



últimos diez años se han incluido dentro de este sector a Internet como el medio que concentra e integra a los demás medios masivos.

Así el sector mediático como protagonista de comunicación científica comprende a los agentes de medios de comunicación en tres grandes grupos: Los dueños o productores de mensajes o contenidos sobre ciencia; los divulgadores de la ciencia (suelen incursionar en ámbitos mediáticos con el fin de promover espacios de difusión y disertación científica) y los periodistas científicos; y los receptores o públicos consumidores de este tipo de conocimientos y contenidos.

En lo referente al grupo de receptores lo incluimos en el sector social, por lo que lo descartamos de este sector y nos centraremos en el segundo grupo ya mencionado, el de los divulgadores de la ciencia y los periodistas científicos. De esta manera se realizará un monitoreo de los medios de comunicación tanto impresos como electrónicos (incluyendo internet) producidos en nuestra ciudad, para conocer cómo se elabora un escenario de la ciencia, su producción y difusión, el lenguaje y la intención que como generadores de discurso científico utilizan estos agentes.

El Sector empresarial, es uno de los grupos sociales que representan el factor económico de un Estado. Su propósito primordial radica en la representación de la actividad económica o productiva, de acuerdo al proceso que desarrolla puede ubicarse en sectores primario, secundario, terciario, cuaternario o de información y quinario. De este sector se seleccionará una muestra que incluya empresarios de



diferentes tipos y tamaños de empresas para que participen en los diálogos informados y entrevistas.

Jalisco es la tercera entidad de la república con mayor desarrollo económico-productivo en México. Dada su situación geográfica, ubicada en el centro occidente del país, es un estado con recursos naturales, humanos y con una diversificación de su sector empresarial extensa, con inversión nacional y extranjera.

Bibliografía

Acevedo, José y otros (2005). "Naturaleza de la ciencia y la educación científica para la participación ciudadana", una revisión crítica, revista *Eureka* sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, Vol. 2, No. 2, pp. 121-140.

Albornoz M. & Alfaraz, C. (Editores) (2006) *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. RICYT / CYTED / UNESCO, pp. 314.

Convenio Andrés Bello (2007). *Prospectiva científica y tecnológica en los países del Convenio Andrés Bello*. Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello. Colombia

Domínguez, Gutiérrez S (2006). Las representaciones sociales en los procesos de comunicación de la ciencia. En Primer Congreso Iberoamericano de ciencia, tecnología, sociedad e innovación CTS+I. México

Gil, Daniel y Vilches, Amparo. (2005). "Inmersión en la cultura científica para la Toma de decisiones. ¿Necesidad o mito?" en Revista *Eureka*, Volumen 2, Número 3. Pp: 302 – 329.



Informe Educación y Cultura Científica (2005). Documento para el debate sobre el estado de la educación y la cultura científica en la Comunidad Autónoma de Andalucía. España

Luján, J (2003). Sobre las imágenes sociales de la ciencia: ciencia en general frente a aplicaciones concretas. En Primer taller de Indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana. Salamanca, España.

Medellín, Torres P (2007). Marco de políticas públicas en prospectiva científica y tecnológica en los países del convenio Andrés Bello. Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello. Colombia
Moscovici, S (1984). *The phenomenon of social representation*, en F. Farr y S. Moscovici (eds.), *Social representations*, Cambridge, Cambridge University, Press.

21

Membiela, Pedro. (2001). „Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía“. En <http://de.scientificcommons.org/6995204>

Polino Carmelo. (2003) “Percepção pública da ciência e desenvolvimento científico local”, ComCiência, Julio. Consultado el 18 de marzo del 2009.

<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura19.shtml>

UNESCO (1997). Hacia las sociedades de conocimiento, ediciones UNESCO, por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en: <http://www.unesco.org/publications>.

UNESCO -ICSU (1999), “Declaración de Budapest. Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico”. Paris. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso. Budapest (Hungría). En: <http://www.campusoei.org/salactsi/budapestdec.htm>



ⁱ La investigación se lleva a cabo por un equipo de investigadores que provienen de las universidades de Guadalajara, del Valle de Atemajac y del Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio ISIDM, está financiado por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco- México y por la Universidad de Guadalajara.



**MÁS ALLÁ DEL MODELO DEL DÉFICIT: APORTACIONES CONCEPTUALES SOBRE LA
COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA**

Martín Bonfil Olivera

Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM
mbonfil@unam.mx

Palabras clave: Modelos de divulgación, Público, Definición de divulgación

Aunque luego de 17 Congresos Nacionales de Divulgación pudiera pensarse que cuestiones como la definición de qué es la divulgación científica pudieran estar superadas, la cuestión sigue discutiéndose.

En los años transcurridos, sin embargo, se ha ido generando cierto consenso, por nebuloso que éste sea, en torno a algunos conceptos. Dos ejemplos son la definición de divulgación científica aportada por Ana María Sánchez Mora (2003), que ha sido adoptada por el Sistema Nacional de Investigadores (Conacyt, 2011), o la propuesta de tres modelos de comunicación pública de la ciencia planteada por Lewenstein (2003): el hoy famoso “modelo de déficit”, y los menos populares modelos contextual, de expertos –*expertise*– y de participación pública.



En el presente trabajo se presentan para su discusión, entre otras conceptualizaciones fundamentales sobre la divulgación, una definición ampliada de divulgación, basada en la de Sánchez Mora pero modificada para incluir el concepto de *cultura científica*, y tres modelos de divulgación (monopólico, subordinado y autodeterminado) que buscan describir lo que ocurre en la práctica en muchos proyectos de divulgación. A diferencia de los modelos de Lewenstein, estos tres modelos no se centran en la imagen que el divulgador tiene del público, sino en la interacción entre investigadores y divulgadores, y entre éstos y el público.

2

Se espera, con estas ideas, contribuir a la discusión y la generación de consensos en torno a los conceptos básicos en el amplio campo de la divulgación científica y en general de la comunicación pública de la ciencia

BIBLIOGRAFÍA:

Sánchez Mora, Ana María, y Sánchez Mora, Carmen, “Glosario de términos relacionados con la divulgación: una propuesta”, *El muégano divulgador*, no. 21, pág. 9, noviembre 2002-enero 2003.

Lewenstein, “Models of public communication of science and technology”, manuscrito no publicado, junio 2003.



Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2011, *Glosario de términos básicos*, Sistema Nacional de Investigadores, “Productos de divulgación”; disponible en www.conacyt.gob.mx/SNI/Boletin/Paginas/SNI_Glosario.aspx (consulta: junio de 2011).

Bonfil Olivera, Martín, “Tres metas para la divulgación”, *El muégano divulgador*, no. 26, pág. 5, enero-febrero 2005.



**EJEMPLOS DE LA IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS DE PERCEPCIÓN
PÚBLICA COMO HERRAMIENTAS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN
DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA**

Milagros Varguez Ramírez
milagrosvarguez@gmail.com

Vanessa Martinez Sosa

**Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus
Monterrey**

1

Para reafirmar la importancia y pertinencia de los estudios de percepción pública de la ciencia en el Estado de Coahuila se presentaran dos ejemplos. El primero se llevó a cabo en septiembre del 2009, en donde se efectuaron tres foros en diferentes ciudades: Torreón, Monclova y Saltillo. Estos foros tuvieron el objetivo de reunir a legisladores, comunidad científica, profesores y empresarios para producir un debate y realizar las propuestas para la nueva *Ley de Innovación, Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila*. Asimismo, como segundo ejemplo, en los meses de mayo y junio de 2011, en las ciudades donde se llevaron los foros antes mencionados, se realizó la aplicación de encuestas de percepción pública de la ciencia dirigida a estudiantes de educación básica, media y superior. Los resultados de estas encuestas servirán para plantear un nuevo *Programa de*



promoción y difusión para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado de Coahuila.

En ambos casos, los estudios de percepción pública de la ciencia sirvieron como herramientas para la propuesta de líneas de acción, ya sea en torno a la política científica o bien, a un programa de promoción y difusión, pudiendo con ello, aprovechar dos líneas de acción de las diversas que ofrecen los estudios de percepción pública de la ciencia.

Palabras clave: Percepción pública de la ciencia, indicadores, toma de decisiones, política científica.

2

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el desarrollo acelerado de la ciencia y la tecnología ha hecho que se muestre, cada vez de manera más evidente, la interrelación de la ciencia y la tecnología con la vida cotidiana. El impacto de la ciencia y la tecnología sobre los modos de vida de la sociedad ha sido tal que se ha hecho necesario conocer su alcance, aciertos y fallos, así como las implicaciones que se desencadenen a partir de estos. Para ello ha surgido un nuevo campo de estudios interdisciplinarios, los estudios de percepción pública de la ciencia, los cuales tratan de conocer el interés, el conocimiento y las actitudes que las personas tienen respecto a la ciencia y la tecnología. “En términos generales, el concepto de



percepción pública remite al proceso y mecanismos de comunicación social y al impacto de éstos sobre la formación de contenidos, actitudes y expectativas de los miembros de la sociedad sobre la ciencia y la tecnología” (Albornoz, Vaccarezza, Polino, y Fazio, 2003, p. 12). Ha sido de los estudios de percepción pública de la ciencia y la tecnología que se ha tratado de conocer el interés, los conocimientos y las actitudes que las personas tienen respecto a la ciencia y a la tecnología.

Márquez y Tirado (2009) sostienen que cuando los individuos están expuestos a los procesos y resultados de la ciencia, desarrollan conocimientos fundamentales que se convierten en el sustrato para hacer uso de la información científica. Lo anterior facilita la toma de decisiones en aspectos relacionados con la vida cotidiana fundadas en evidencias. Esta asimilación de la información enriquece la propia vida, generando no sólo opiniones, sino también actitudes y disposiciones a la acción y, por ende, de la participación del público en la toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología. En esta misma perspectiva, se ha hecho necesario que los gobiernos realicen estudios de percepción pública de la ciencia mediante los cuales se que permita conocer lo que las personas opinan de la ciencia y la tecnología, de sus instituciones, del impacto que éstas tienen sobre la población, de los prejuicios que se tienen ante ellas, de cómo es que aprehenden los mensajes mediáticos de contenido científico-tecnológico, de cómo dice la población que se relaciona con estas áreas, el desarrollo científico y tecnológico, etc. “Los indicadores de percepción pública de la ciencia son cada vez más útiles para la toma de decisiones estratégicas y constituyen un termómetro para evaluar



la valoración que la sociedad otorga al sistema científico y tecnológico” (Albornoz, Vaccarezza, Polino y Fazio, 2003, p. 11). Por lo tanto, los indicadores de percepción pública de la ciencia son herramientas necesarias para la toma de decisiones fundada en los resultados que permita propuestas que incentiven la cultura científica de un país, ya sean éstas políticas públicas, programas de divulgación científica, modelos estratégicos de comunicación, campañas de difusión científica, entre otros ejemplos.

LA PERCEPCION PUBLICA DE LA CIENCIA

4

El origen de los estudios de percepción pública de la ciencia se remonta a finales de los años 50's en Estados Unidos en donde se aplicó la primera encuesta de percepción pública de la ciencia, sin embargo la realización formal de dichos estudios de se sitúa en el siglo XX, entre la década de los 70's y 80's, y a partir de ésta se comienzan a realizar los estudios de percepción pública de la ciencia de una manera más continua y formal de acuerdo a los indicadores que elaboró la *National Science Foundation* (NSF).

El interés por conocer lo que los ciudadanos opinan acerca de la ciencia tuvo lugar no sólo en occidente, sino que poco a poco se fue convirtiendo en una necesidad por parte de algunos académicos y de los gobiernos interesados en mejorar sus políticas públicas en materia de ciencia y tecnología. Algunos estudios



de percepción pública de la ciencia en realizados en diferentes partes del mundo son: Brasil (1987, 2006), Canadá (1993), China (1993), Japón (1995), Portugal (1996, 1997, 2001), Uruguay (1996, 1997, 2007), Nueva Zelanda (1997), Argentina (2004, 2006), España (2004, 2006), Cuba (2007), entre otros.

La percepción pública de la ciencia ha sido frecuentemente medida a través de encuestas lo que ha permitido conocer las tendencias de opinión de un gran número de personas y han ayudado a medir el grado de legitimidad que la ciencia y la tecnología gozan dentro de una sociedad, en referencia a las instituciones, procesos y productos, por ejemplo. No obstante, la aplicación de encuestas ha recibido severas críticas en torno a la metodología, marco conceptual utilizado, validez, entre otros, por lo que también se ha optado por métodos cualitativos que permitan conocer mejor el fenómeno de la percepción pública de la ciencia. La utilización de la investigación cualitativas permite hacer análisis del público y el conocimiento experto con el objetivo de explorar las experiencias de la ciencia y la tecnología en los diferentes contextos sociales y la construcción de su significado. A través herramientas cualitativas como la de la etnografía, la observación participante o de entrevistas a profundidad, se intenta examinar la influencia del contexto y de las relaciones sociales para la renegociación de la ciencia (FECYT, 2007).

A pesar de que aún no existe un consenso sobre el tipo de metodología que debe ser utilizada para la evaluación de la percepción pública de la ciencia y la



tecnología, se tiene un acuerdo acerca de la necesidad de crear un marco de referencia conceptual que posibiliten un mejor entendimiento de ésta. Así, el desarrollo de dicho marco permitirá establecer los lineamientos que se tomarán como base para desarrollar indicadores que permitan medir adecuadamente la percepción pública de la ciencia.

Estudios de percepción pública de la ciencia en México

Al igual que otros países, México también tuvo la necesidad de saber qué es lo que opina el público sobre la ciencia y la tecnología. En 1997, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) realizó la primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, mejor conocida como ENPECYT, en la cual se tomó como base el trabajo previamente realizado por la NSF para las encuestas de Estados Unidos. Sin embargo, esta primera encuesta no tuvo continuidad, sino hasta el 2001.

El CONACYT, en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), llevó a cabo la segunda Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, con la finalidad de dar continuidad al levantamiento de 1997 y de mejorar los indicadores que se habían utilizado en aquel entonces. A partir del 2001, los estudios de percepción pública de la ciencia se realizan de manera continua cada dos años: 2001, 2003, 2005, 2007, 2009 y este año, 2011, se realizará la séptima edición de dichos estudios en México.



Los resultados y de la metodología utilizada son puestos a disposición del público a través del Informe General de Ciencia y Tecnología. Algunas de las ediciones de dicho informe se encuentran electrónicamente en la red, a través del portal del CONACYT. En el Informe General de Ciencia y Tecnología tiene como objetivo exponer las estadísticas e indicadores en la Ciencia y tecnología en México, pudiendo con ello, conocer el desempeño del Sistema de Ciencia y Tecnología de México en contraste entre los estados e inclusive, conocer la posición que ocupa México a nivel internacional (CONACYT, 2008).

Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila, COECYT

7

El Estado de Coahuila se ha caracterizado por sus diversas propuestas para acercar al público con la ciencia y la tecnología. Entre unas de las propuestas se creó el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila, COECYT creado el 16 de enero de 1996. El COECYT (2011) tiene como objetivo establecer las bases para promover el desarrollo científico y tecnológico del estado y fortalecer la formación de recursos humanos de alto nivel académico. El COECYT “busca ser el principal asesor del gobierno para la aplicación de la ciencia y la tecnología en Coahuila, y el rector de la política y aplicación de la ciencia y la tecnología para contribuir a la búsqueda del bienestar social” (2004, p. 1).



A partir de 2006 las actividades de COECYT Coahuila se encuadran en tres programas: Programas Integrales de Innovación, Ciencia y Tecnología para la sociedad del conocimiento, Ciencia y Tecnología Avanzada.

1.- *Programas Integrales de Innovación*: Son un conjunto de proyectos y actividades complementarias que impulsan simultáneamente un esfuerzo para diseñar, desarrollar y aplicar en el ámbito de la economía, sociedad y medio ambiente estatal, los avances científicos y tecnológicos. Cada programa está definido alrededor de un espacio de desarrollo y formado por las funciones siguientes:

- Investigación y Desarrollo Experimental
- Asesoramiento
- Financiamiento
- Promoción
- Documentación
- Vinculación
- Monitoreo

8

2.- *Ciencia y Tecnología para la sociedad del conocimiento*: Tiene como objetivo impulsar en el estado el avance de una cultura del conocimiento con proyectos de investigación y desarrollo que eleven la capacidad social de aprendizaje sobre la ciencia y la tecnología, así como su papel en el desarrollo social, económico y ambiental del estado. Estas actividades



buscan también divulgar entre los sectores de la sociedad tanto los avances y las formas a través de las cuales la ciencia y la tecnología pueden contribuir a los desafíos de la nueva economía y sociedad del conocimiento. Mediante la promoción de la innovación y desarrollo se busca también atender el propósito de promover la creación e innovación de productos que fomenten la creación empresas de desarrollo tecnológico y la cultura de la propiedad intelectual-industrial. Los proyectos que comprende son:

- Estancias de investigación
- Portal de la Ciencia.
- Sistema de Investigación Estatal.
- Exhibición estatal de prototipos.
- Museo de Ciencia y Tecnología “El Giroscopio”
- Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología.
- Boletín “Punto COECYT”.
- Revista electrónica Zona Ciencia.

9

3.- *Ciencia y Tecnología Avanzada*: El objetivo es contar con un portafolio dinámico de proyectos de innovación en el campo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), tanto de desarrollo, difusión y aplicación de los temas prioritarios del estado. Se abarcan otros campos de ciencia y tecnología avanzada como la nanotecnología, la



biotecnología y las tecnologías de la información. Las actividades que comprende son:

- Redes de Innovación Cooperativa.
- Conferencia de Gobernadores Fronterizos, Mesa de Ciencia y Tecnología.
- Estudios sobre Competitividad estatal e Innovación tecnológica.

Foros para la creación de Ley de Innovación, Ciencia y Tecnología

Como ejemplo de las actividades de percepción de la ciencia y de estrategias que buscan la vinculación entre los legisladores, comunidad científica, empresarios y docentes, en septiembre 2009 se llevaron a cabo en el Estado de Coahuila tres foros con mesas de trabajo para discutir los fundamentos para la elaboración de la nueva *Ley de Innovación, Ciencia y Tecnología*. Esta nueva ley sustituirá la Ley de Fomento a la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico del Estado de Coahuila, vigente desde octubre 2002.

Estos foros tuvieron lugar en las tres ciudades de mayor población del Estado: Saltillo, Torreón y Monclova, cada una con una vocación industrial diferente. Las mesas de trabajo en las cuales se agruparon los participantes estaban divididas en los siguientes subtemas:

- *Innovación*: Indicadores; Infraestructura: Parques, redes, Centros de Investigación, laboratorios; Cooperación: Alianzas, redes, consorcios,



unidades, nuevas empresas; Capital social; Gobernanza; Espacios de la innovación: Competitividad industrial, desarrollo social, sustentabilidad ambiental, campos científicos estratégicos de acuerdo a problemáticas estatales.

- *Formación de Capital Humano y Capital Intelectual:* Internacionalización del conocimiento en ambos sentidos (Coahuila-Exterior); Programas de Formación.
- *Divulgación y Difusión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación:* Transferencia de Conocimiento; Transferencia de Tecnología.
- *Vinculación:* Del Sector Productivo y de Servicios con la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación; Del Sector Educativo con la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación; Del Medio ambiente, salud y el campo con la ciencia, tecnología e innovación.
- *Financiamiento:* Políticas; Estímulos; Presupuesto; Fuentes públicas, privadas, nacionales e internacionales.
- *Planeación, Evaluación y Seguimiento:* Políticas Gubernamentales estatales, regionales y municipales; Relaciones Estratégicas con políticas federales.



La organización se realizó entre la Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso del Estado de Coahuila, y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT). La invitación a ese foro se hizo con el objetivo de que a través de la participación de diferentes grupos, se hicieran propuestas para el cambio y la gestión de una Ley de Innovación del Estado:

Se podría contribuir a la integración de la actividad productiva con las demás instituciones responsables del desarrollo científico y tecnológico y de la generación de conocimiento y de recursos humanos en la entidad, por lo que se puede convertir en el primer paso para conseguir un alto grado de vinculación entre los actores del sistema (CONACYT, 2010).

A través de las propuestas de las diferentes mesas de trabajo de los tres foros, se buscaba:

Elaborar el texto de la Ley de Innovación para la Competitividad del Estado de Coahuila. Se trata de un dispositivo legal que, puesto a consideración del Ejecutivo Estatal y del Congreso del Estado, en caso de aprobación, eleve a ley la política pública de innovación y dé formalidad y vinculación a las acciones que se deriven. (CONACYT, 2010)

Después de haberse efectuado los tres foros, los resultados de cada mesa de trabajo se centralizaron en el COECYT, en un documento que fue remitido a la Comisión de Ciencia y Tecnología. En las mesa de trabajo del tema *Divulgación y*



Difusión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, participaron solamente miembros de la comunidad académica (nivel medio y superior) y científica. Las propuestas que se realizaron se agrupan en:

- Creación en Coahuila de una revista científica indexada donde se publiquen los trabajos de los investigadores de la entidad para su difusión.
- Implementar mecanismos para que las instituciones de investigación y de educación consideren las actividades de divulgación en la valoración del desempeño.
- Descentralizar los museos de ciencia para que sean estructuras flexibles que puedan visitar los municipios medianos de la entidad.
- Implementar a nivel estatal estrategias de capacitación en el registro y protección de Propiedad Industrial como herramienta para la gestión de innovaciones.
- Marcar como prioridad en el presupuesto las actividades de difusión y divulgación.

La Ley que está vigente desde el 2002 no ha sido todavía cambiada, se espera en el 2012 entregar el borrador de la nueva Ley para que sea sometida a revisión por parte de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso del Estado de Coahuila.



Encuestas y entrevistas de percepción pública de la ciencia

Otro ejemplo de la utilización de estudios de percepción pública de la ciencia está inscrito como demanda en la Convocatoria de Propuestas de Investigación Científica y Tecnológica del año 2010-C14, emitida por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Gobierno del Estado de Coahuila a través del "Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT - Gobierno del Estado de Coahuila" publicado el 1 de noviembre de 2010.

En el documento de demandas específicas se aborda el siguiente punto:
Demanda 1.2. Programa de promoción y difusión para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado de Coahuila (CONACYT, 2010).

En los antecedentes de la demanda se proponen las siguientes premisas:

Hay que impulsar decisivamente la apropiación social del conocimiento, su aplicación y la innovación. Se requiere promover estos conceptos y convertirlos en una prioridad en las agendas sociales, económicas y políticas. Hay que establecerlos como una prioridad del siglo XXI, ya que son factor crucial para generar oportunidades de progreso para las comunidades. La ciencia, la tecnología y la innovación impactan a las personas y su calidad de vida. Son un pasaporte al éxito. Lo mismo para los individuos, las familias, los empleos, las empresas y sus productos. Están íntimamente ligadas a ellas, por lo que deben ser ampliamente apreciadas y



reconocidas. Son básicas para el desarrollo de capital humano.
(CONACYT, 2010)

Para dar respuesta a esta demanda, se llevó a cabo un proyecto de investigación que como primer paso incluyó un estudio de percepción pública de la ciencia que se realizó en los meses de mayo y junio 2011, a través de encuestas que fueron aplicadas a estudiantes de educación primaria, secundaria y preparatoria en las ciudades de Monclova, Torreón y Saltillo. Para cada nivel educativo se aplicaron 300 encuestas (100 en cada ciudad). Este estudio de percepción pública de la ciencia se realizó por un equipo multidisciplinario encabezado por investigadores de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Coahuila, campus Torreón. De forma paralela, se organizaron grupos de enfoque y entrevistas con profesores, investigadores y directivos de universidades y centros de investigación de la entidad.

A partir de los resultados del estudio de percepción pública de la ciencia (encuestas, entrevistas y grupos de enfoque se tomaran decisiones e iniciará el diseño de las estrategias para dar respuesta a los productos esperados que marca la demanda FOMIX 1.2. Estos productos esperados se describen a continuación:

- Diagnóstico de la enseñanza y la divulgación de la ciencia y la tecnología en el estado de Coahuila. Generando un Instrumento que la valore y la



valide, que además sea flexible y modular, para adaptarse y aplicarse en otras regiones del país.

- Propuesta de un modelo innovador para reposicionar y fortalecer la apropiación social de la ciencia la tecnología y la innovación, que apoye la educación y considere: Las necesidades e intereses de los estudiantes de educación básica y media superior. Los contenidos científicos y tecnológicos de los planes de estudio de los estudiantes de los niveles señalados. El desarrollo de la creatividad y el gusto por los contenidos y las carreras científicas y tecnológicas. La articulación de las necesidades de los sectores productivos, académicos, sociales, y de los gobiernos municipales y estatales. La necesidad de incrementar la preferencia por las carreras científicas y tecnológicas.
- Propuesta de dispositivos y estrategias de promoción y difusión, de acuerdo con las condiciones antes señaladas.
- Diseño de Programa Rector de generación de capital humano capacitado para la promoción y la difusión de la ciencia, la tecnología y la innovación.

16

Conclusiones

La promoción de la cultura científica, a través de la educación y de los medios de comunicación social, es un tema de gran actualidad. Los elementos



propuestos para dar impulso y fortalecer la cultura científica requieren acciones de apoyo a los sistemas de ciencia y tecnología, fomentando del interés social por estos temas y buscando estimular las vocaciones científicas entre los jóvenes. Para diseñar estrategias adecuadas a las necesidades de fomento a la alfabetización científica, es pertinente partir de los estudios de percepción pública de la ciencia.

La iniciativa de realizar las encuestas de percepción como herramienta para la toma de decisiones presentará ventajas al permitir enfocar las estrategias a las áreas de interés de los usuarios. Por ejemplo, servirán de base para el diseño de talleres de divulgación. Sin embargo, este primer acercamiento y los cuestionarios de las encuestas tienen aún áreas de oportunidad que pueden mejorarse para futuros análisis. A continuación se presentan una serie de sugerencias para los cuestionarios.

- En primer lugar, se propone utilizar un tipo de muestreo probabilísticos, ya que el número de encuestas realizadas (300 en cada ciudad), no partió de bases estadísticas sino de la disponibilidad de presupuesto para ese estudio. No se considero plantear el universo, población y muestra.
- Las preguntas fueron bien planteadas, con lenguaje claro, sencillo, adecuado para las habilidades de lectura cada edad. Sin embargo, el formato de la encuesta incluía tres hojas. Se sugiere mejorar el formato de diseño de manera que ocupe menos espacio. De igual forma, dar mayor



uniformidad a las escalas de respuesta. Esto permitiría mejorar el tratamiento estadístico y facilitar la captura y tratamiento de resultados.

- Se propone también la revisión de los programas educativos de cada nivel escolar, ya que las materias que se planteaban en los cuestionarios no corresponden a los programas vigentes actualmente. Sin embargo, el hecho de utilizar como referencia de “ciencias” las materias escolares (física, química, biología) continúa la visión positivista de la ciencia y deja fuera las humanidades y ciencias sociales.
- El cuestionario para el nivel preparatoria estaba enfocado a las decisiones de elecciones de carrera universitaria. Se propone considerar también que un porcentaje importante de alumnos que terminaran la instrucción media, no continuaran con estudios de educación superior.
- Además de los temas de ciencias, se propone que se incluyan tópicos sobre tecnologías, especialmente tecnologías de computación y comunicación. Así como temas transversales como salud, medio ambiente, incluso animales o dinosaurios para el público infantil. Ya que el hecho de presentar en una encuesta las ciencias como áreas del conocimiento cerradas, impide que los alumnos comiencen a tener una visión del desarrollo científico y tecnológico integrado.



Los indicadores de percepción pública de la ciencia son herramientas útiles para la toma de decisiones estratégicas, así como promover y estimular la participación social en lo que a ciencia y a tecnología respecta. Por lo anterior, es importante valorar la riqueza informativa de los resultados de los estudios de percepción pública, la diversidad de estrategias que pueden surgir a partir de éstos y, por ende, de la importancia del aprendizaje de los aciertos y fallos de dichos estudios, para poder mejorar los instrumentos y elevar su grado de confiabilidad.

Referencias bibliográficas

Albornoz, M. Vaccarezza, L., Polino, C. y Fazio, María Eugenia. (Mayo, 2003). Resultados de la encuesta de percepción pública de la ciencia realizada en Argentina, Brasil, España y Uruguay. REDES, Centro de estudios sobre ciencia, desarrollo y educación superior. RICYT/CYTED – OEI Documento de trabajo no. 9

CONACYT. (01 de noviembre de 2010). *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Coahuila*. Recuperado el 13 de junio de 2011, de http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosMixtos/Coahuila/Paginas/Coahuila_ConvocatoriaCerrada.aspx

CONACYT. (2009). Informe General de Ciencia y Tecnología 2008.

COECYT. (2011). Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Coahuila. Obtenido el 26 de junio de 2011 de <http://www.coecyt-coah.gob.mx/page7.php>



FECYT. (2007). *Apuntes sobre los estudios de percepción social de la ciencia y la tecnología*. Obtenido el 20 de junio de 2011 de http://www.upf.edu/pcstacademy/_docs/ApuntesFecyt.pdf

Márquez, E. y Tirado, F. (2009). Percepción social de la ciencia y la tecnología en adolescentes mexicanos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* (2), 16-34.



LA ENPECYT Y SU IMPORTANCIA PARA LA PROPUESTA DE ESTRATEGIAS QUE AYUDAN A FORTALECER EL VÍNCULO ENTRE CIENCIA Y SOCIEDAD

Milagros Varguez Ramírez

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey

Palabras clave: Percepción pública de la ciencia, indicadores, toma de decisiones, política científica.

I. Introducción

En los últimos años, el desarrollo de la ciencia y la tecnología se ha producido de manera más acelerada y evidente. El impacto de la innovación científica y tecnológica en la sociedad ha sido tal que ha cambiado los modos de vida y la manera de ver la realidad. Actualmente, se puede decir que casi todas las actividades del hombre están relacionadas con alguna innovación científica o tecnológica, desde el momento en que el reloj despertador se acciona por las mañanas, hasta el momento de dormir, con almohadas diseñadas por científicos de la NASA que ofrecen un descanso perfecto. Al parecer, los inventos y descubrimientos científicos -tecnológicos gozan de gran aceptación por parte del público, quien se ve beneficiado de las comodidades que estos ofrecen, sin embargo, la percepción de la sociedad respecto a la ciencia y a la tecnología, no es del todo positiva. La historia ha sido testigo de diversos acontecimientos en los que los avances científicos y tecnológicos han concluido en eventos



perjudiciales para la sociedad, como la detonación de la bomba atómica en 1945, hecho que hizo que miles de personas sintieran temor y rechazo del avance científico.

Por otra parte, diversos gobiernos vieron las bondades económicas que puede traer a un país el desarrollo científico y tecnológico, por lo que se hizo necesario conocer lo que los ciudadanos opinaban sobre la empresa científica-tecnológica y con ello fomentar el apoyo del público hacia ésta. Para lograrlo, se dio inicio a los estudios de percepción pública de la ciencia como una iniciativa en tratar de comprender la opinión de las personas respecto a la ciencia y a la tecnología. De acuerdo a Polino, López Cerezo, Fazio y Casletfranchi (2006) el hecho de que la percepción pública se haya transformado en un tema de relevancia para las políticas está relacionado como un amplio debate sobre de cómo acercar la sociedad a la ciencia y cómo poner a la ciencia al servicio de la sociedad y de sus intereses.

2

II. Origen de los estudios de percepción pública de la ciencia

A finales de los años 50's, la relación del público con la ciencia comenzó a ser un tema de interés. García (2010) reporta que en Estados Unidos en 1957, con el apoyo de la *National Association of Scientific Writers* (NASW) y la *Rockefeller Foundation*, se realizó la primera encuesta de percepción pública de la ciencia la cual se enfocó en el grado de interés y de información, así como la



actitud hacia la ciencia y los científicos. A partir de la década de los 70's dicha encuesta sirvió como modelo de los estudios cuantitativos en Gran Bretaña, Francia, Alemania y Canadá.

En 1988, Thomas y Durant, en el Reino Unido, y Miller, en los Estados Unidos, diseñaron un conjunto de preguntas sobre diversos conceptos científicos. “La combinación de preguntas abiertas y cerradas permitió estimaciones sensiblemente mejores y permitieron definir un núcleo de elementos del conocimiento que fue utilizado en posteriores estudios en la Unión Europea, Japón, Canadá, China, Corea, Nueva Zelanda y España” (Carullo, 2001, p.6), lo que permitió, en el futuro, hacer comparaciones internacionales entre estos.

La percepción pública de la ciencia ha sido frecuentemente medida a través de encuestas las cuales han permitido conocer las tendencias de opinión de un gran número de personas y han ayudado a medir el grado de legitimidad que la ciencia y la tecnología gozan dentro de una sociedad. No obstante, la aplicación de encuestas ha recibido severas críticas en torno a la metodología, el marco conceptual, la validez, entre otras, por lo que también se ha optado por métodos cualitativos que permitan conocer mejor el fenómeno de la percepción pública de la ciencia. La utilización de la investigación cualitativa permite hacer análisis del público y el conocimiento experto con el objetivo de explorar las experiencias de la ciencia y la tecnología en los diferentes contextos sociales y la construcción de su significado. A través herramientas cualitativas como la de la etnografía, la



observación participante o de entrevistas a profundidad, se intenta examinar la influencia del contexto y de las relaciones sociales para la renegociación de la ciencia (FECYT, 2007).

Ahora bien, el interés por conocer lo que los ciudadanos opinan acerca de la ciencia tuvo lugar no sólo en occidente, sino que poco a poco se fue convirtiendo en una necesidad por parte de algunos académicos y de los gobiernos interesados en mejorar sus políticas públicas en materia de ciencia y tecnología. Algunos estudios de percepción pública de la ciencia realizados en diferentes partes del mundo son: Canadá (1993), China (1993), Japón (1995), Nueva Zelanda (1997), Rusia (1995), entre otros. En Europa los Eurobarómetros, encuestas realizadas a ciudadanos de la unión europea con el fin de conocer su opinión sobre determinado tema, comienzan a realizarse exclusivamente para conocer la percepción del público respecto a la ciencia.

En América Latina los estudios de percepción pública de la ciencia comienzan a gestarse en la década de los 90's, iniciándose con ello una serie de pesquisas para el desarrollo del tema en tanto marco conceptual, producción de indicadores y estandarización de metodologías. En 1987 se inauguran los estudios de percepción pública de la ciencia en América Latina, treinta años después del primer estudio realizado en Estados Unidos. Con el objetivo de saber cuál era la imagen que tenían los brasileños respecto a la ciencia y la tecnología, Brasil es el primer país en comenzar a realizar este tipo de estudios que en pocos años se



realizarían en casi toda América Latina. El Instituto Gallup, organismo dedicado al desarrollo de investigaciones de opinión pública, por medio del *Museu de Astronomia e Ciências Afins* (MAST), y a pedido del *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq), realizó la primera investigación elaborada exclusivamente con el propósito de constituir indicadores y referencias en el área de ciencia y tecnología en la población en Brasil.

Años más tarde de la realización de aquel primer estudio en Brasil, se realizaron otras investigaciones (Portugal, Uruguay, 1996), sin embargo éstas fueron casos aislados, ya que fue hasta el 2001 cuando comienzan a aplicarse, en América Latina, encuestas nacionales de percepción pública de la ciencia con regularidad.

III. Percepción pública de la ciencia en México

Al igual que otros países, México también tuvo la necesidad de saber qué es lo que opina la sociedad mexicana sobre la ciencia y la tecnología ya que “había carencia de instrumentos fundamentales que permitieran conocer o medir el grado de conocimiento de la población sobre la ciencia y la tecnología e incluso se desconocía la cantidad de la población mexicana que tenía acceso a ella y la que no tenía acceso a la misma” (CONACYT, 2009, p. 6). Por lo anterior, en 1997 el CONACYT realizó la primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, también conocida como ENPECYT, cuyo objetivo fue detectar :



- Nivel de conocimiento de nuevos descubrimientos científicos y desarrollos tecnológicos
- Actitud de los miembros del hogar frente a los impactos de aquéllos
- Fuentes de información que les hacen llegar tales conocimientos
- Percepción que tienen respecto a su propio conocimiento y entendimiento de la ciencia y la tecnología

IV. Escenario de desarrollo de la ENPECYT

La ENPECYT nace en 1997, a la mitad del sexenio del entonces Presidente de México, Ernesto Zedillo (1994-2000), gobierno que da un fuerte apoyo al desarrollo de la ciencia y tecnología. El mismo año en que nace la ENPECYT en México el gasto federal para ciencia y tecnología fue de 27,742 millones de pesos, mientras que el gasto en investigación y desarrollo experimental fue de 22,692.2 millones de pesos. Por otra parte, durante ese año el total nacional de investigadores en México fue de 21,418 y el número total de solicitudes de patentes fue de 10,531. Asimismo, es precisamente en el año 1997 en que los recursos asignados a las entidades federativas alcanzaron el nivel más alto del periodo de referencia al autorizarse 496'083,872 pesos, los cuales se canalizaron a través de los programas y fondos siguientes (Hernández, 2008):

- Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación Científica
- Fondo de Cátedras Patrimoniales de Excelencia
- Fondo para retener en México y repatriar a los Investigadores Mexicanos
- Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica



- Programa de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica
- Sistemas de Investigación Regionales

Además, el 18 de abril de 1996 se presentó formalmente el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 a cargo del presidente, el Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, quien en su discurso señaló que la educación, la cultura y la ciencia son decisivas para la superación individual, la participación de la sociedad y su desarrollo.

El objetivo general del Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 fue fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país, ya que ante los retos económicos y sociales que exige la globalización, “es imperativo formar y adquirir una mayor capacidad para participar en el avance contemporáneo del conocimiento científico, así como para transformar este conocimiento en aplicaciones útiles” (Sistema Internet de la Presidencia, 1996).

7

V. Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México

La Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) es un esfuerzo por parte del CONACYT por conocer el grado de conocimiento, interés y actitudes de los mexicanos respecto a la ciencia y la tecnología, con la finalidad de ser un recurso para la toma de decisiones en ese campo.



El objetivo general de la ENPECYT es contar con información relevante para la generación de indicadores que midan el conocimiento, entendimiento y actitud de las personas mayores de edad respecto a la ciencia y a la tecnología en México (CONACYT, 2009). Más específicamente, lo que se busca es obtener información que permita generar indicadores que midan:

- El conocimiento de las personas sobre conceptos básicos de ciencia y tecnología, así como de planteamientos de procesos científicos y probabilísticos.
- El interés de la sociedad y su entendimiento por la ciencia y la tecnología.
- Actitudes ante el avance científico y tecnológico.
- La disposición de la gente para apoyar el gasto gubernamental en ciencia y tecnología.
- Consumo de medios.
- Conocimiento e imagen del CONACYT.
- El perfil socioeconómico de las personas participantes y su relación con los anteriores indicadores.

8

La Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología es aplicada a partir del 2001 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en hogares de 32 ciudades de la República Mexicana de 100,000 habitantes o más.



Los resultados y la metodología utilizada son puestos a disposición pública a través del Informe General de Ciencia y Tecnología, el cual puede ser encontrado de manera electrónica en la red a través del portal del CONACYT (<http://www.conacyt.mx>). El Informe General de Ciencia y Tecnología tiene como objetivo exponer las estadísticas e indicadores sobre aspectos de ciencia y tecnología en México, pudiendo con ello, conocer el desempeño del sistema de Ciencia y Tecnología de México en general y en particular entre los estados del país e inclusive, conocer la posición que ocupa México a nivel internacional.

Para la elaboración de los cuestionarios, el CONACYT ha tomado en cuenta los aprendizajes de las aplicaciones de las encuestas anteriores y ha tomado en cuenta los consejos del INEGI, el personal de oficinas centrales, de la Dirección Estadísticas de Ciencia y Tecnología, de la Dirección de Generación de Estadísticas Sociodemográficas y funcionarios del CONACYT.

El apartado IV de la ENPECYT, *Comprensión y percepción de la ciencia y la tecnología*, es la sección del cuestionario que tiene como fin conocer la opinión pública respecto a la ciencia y la tecnología y se divide a su vez en seis secciones.

- A. *Interés y nivel de información*
- B. *Fuentes de información de la ciencia y la tecnología*
- C. *Percepción de carreras científicas, profesiones y disciplinas*
- D. *Cultura científica*



E. *Percepción del papel social de la ciencia y la tecnología, la investigación básica, los científicos y el gobierno*

F. *Aplicaciones de la ciencia moderna y las pseudociencias*

Después de varios años, en el 2001, el CONACYT llevó a cabo la Segunda Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia en colaboración con INEGI con la finalidad de dar continuidad al levantamiento de 1997 y de mejorar los indicadores que se habían utilizado. A partir de esta fecha los estudios de percepción pública de la ciencia comienzan a realizarse de manera continua cada dos años: 2001, 2003, 2005 2007, 2009 y este año, 2011, corresponde a la aplicación de la séptima edición de dichos estudios en México.

10

El campo de los estudios de percepción pública de la ciencia en México aún es incipiente. En comparación a otros países son pocos los trabajos encontrados hasta el momento, en el que se aborde la percepción pública de la ciencia. Algunos de ellos son: *Percepción social de la ciencia en México. Retos y perspectivas* (Vergara et al., 2010), *La percepción pública de la ciencia en México* (de la Peña, 2005), *Percepción social de la ciencia y la tecnología de adolescentes mexicanos* (Márquez y Tirado, 2009), *Percepción social de la ciencia: un estudio desde los sectores educativo, empresarial, mediático, social y gubernamental* (Vergara, Ibarra, Fuentes y Calderón, 2010), *Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica: conceptos y metodologías para su medición* (Jiménez y Calderón, 2010) y *La percepción de la ciencia que tienen los grupos de presión en México* (Loaiza, 2005).



VI. Importancia de los estudios de percepción pública de la ciencia en México

En 1987, Durant y Goeffrey resumieron tópicos comunes sobre los beneficios de la comprensión pública de la ciencia (citado en Carullo, 2001):

1. Beneficios para la ciencia: Una opinión pública bien informada puede contribuir al entendimiento del quehacer científico y sus empresas investigativas.
2. Beneficios para las economías nacionales: un país que valora la ciencia se encontrará en mejores condiciones en la competencia tecnológica internacional.
3. Beneficios para la influencia y el poder nacional: habría un vínculo directo entre la apreciación pública de la ciencia y la capacidad de una nación para influir internacionalmente;
4. Beneficios para los individuos: las personas involucradas con el conocimiento científico estarían en mejores condiciones de moverse eficazmente en el mundo social y económico;
5. Beneficios para el gobierno democrático y para la sociedad: Los ciudadanos bien informados, pueden involucrarse en la toma de decisiones respecto a los temas científicos
6. Beneficios intelectuales, estéticos y morales: un mayor conocimiento de la ciencia sería un estímulo para la sociedad y con el cual podrían entender mejor el mundo que les rodea.

A estos puntos señalados por Durant y Goeffrey, se puede agregar un séptimo que gire beneficios para el medio ambiente y más en estos momentos en



los que existe una promoción continua a la conciencia del cuidado ambiental. Una sociedad bien informada sobre la ciencia puede propugnar por propuestas o rechazar otras en beneficio del medio ambiente.

De acuerdo esto, se observa que son muchos y variados los beneficios de la comprensión pública de la ciencia, beneficios que se dan a través de un buen entendimiento del desarrollo científico y tecnológico por parte de la población. Vergara, et. al (2010, p. 2) afirman que “el entender cómo la población incorpora los conceptos de ciencia y tecnología en sus agendas de discusión, en la toma de decisiones sobre su vida y en sus actividades cotidianas, se convierte hoy en día en una explicación necesaria para entender los procesos de formación y expresión del ser humano contemporáneo”. Por lo anterior, se requiere de estudios que ayuden a comprender el grado de legitimación y apropiación de la ciencia y la tecnología en la sociedad, siendo los estudios de percepción pública de la ciencia pieza clave en dicha tarea. “El terreno de la percepción social de la ciencia es un ejemplo de este nuevo tipo de indicadores que necesitan ser construidos para afrontar de manera más adecuada la relación ciencia-sociedad y mejorar las estrategias de comunicación de la ciencia y la tecnología” (Polino, López Cerezo, Fazio y Castelfranchi, 2006, p.53).

La Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología, ENPECYT, es una valiosa iniciativa por parte del CONACYT en tratar de conocer no sólo aspectos relacionados con la opinión de los mexicanos respecto al



desarrollo de la ciencia y la tecnología, sus productos e instituciones, sino que también da cuenta del consumo de medios a través de los cuales los ciudadanos se informan de los avances científicos y tecnológicos, sobre el conocimiento que éstos tienen respecto al CONACYT, confianza del público en personajes e instituciones, entre otros.

Asimismo, la ENPECYT se hace necesaria para conocer y mejorar el grado de alfabetización científica de los mexicanos y que ese conocimiento les sirva a los ciudadanos para que participen en la toma de decisiones en temas de ciencia y tecnología. Lo anterior, debe contribuir en la formación y mejoramiento de una cultura científica. Márquez y Tirado (2009, p.18), señalan que “la adquisición significativa de la cultura científica supone entonces la modificación de los sistemas de creencias de los individuos —informarse y saber más respecto de sí mismos y de sus circunstancias para reflexionar— y esto se vierte en sus pautas de comportamiento”.

Por otra parte, los resultados de la ENPECYT pueden ayudar a crear estrategias mediáticas con el fin de que la sociedad sea partícipe de los logros científicos y que esté en condiciones de deliberar sobre los cuestionamientos que plantea la investigación científica. Los medios de comunicación son parte importante en el acercamiento de la sociedad a la ciencia y la tecnología. A través de la televisión, el internet, el cine, entre otros, se puede divulgar de manera rápida y oportuna avances o novedades de las investigaciones científicas y



tecnologías que se realicen tanto en el interior del país. En este punto la ENPECYT, puede fungir como evaluación del impacto de los contenidos científicos-tecnológicos que se traten en los medios de comunicación y con ello fortalecer, cambiar o planear nuevas estrategias de divulgación científica. El contar con un público informado posibilita la inmersión de la sociedad en debates respecto a la empresa científica y tecnológica, logrando un proceso de democratización en la sociedad mexicana. Aunado a ello, los resultados puedan ser valorados y utilizados para convertirlos en un instrumento que permita la creación de políticas públicas que dicten los lineamientos necesarios para un buen desarrollo de la empresa científica y tecnológica en México que se vea reflejada en el crecimiento y desarrollo económico del país.

14

Otra de las bondades de la ENPECYT, es que gracias a los indicadores que se generen de ésta, se pueden crear estrategias de divulgación científica y participación social, donde los ciudadanos no sólo funjan como receptores, sino que también sean emisores y se involucren en las actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología. Márquez y Tirado (2009) sostienen que cuando los individuos están expuestos a los procesos y resultados de la ciencia, desarrollan conocimientos fundamentales que se convierten en el sustrato para hacer uso de la información científica. Esto facilita la toma de decisiones en aspectos relacionados con la vida cotidiana fundadas en evidencias y creencias. Esta asimilación de la información enriquece la propia vida, generando no sólo opiniones, sino también actitudes y disposiciones a la acción.



Los indicadores resultantes del apartado de la ENPECYT titulado *Los jóvenes y las carreras científicas* pueden servir como guías en la planeación de programas de estudios que hagan que los alumnos valoren la importancia de las carreras científicas y se interesen por estudiar alguna de ellas. Los jóvenes son un factor decisivo para el futuro de México por lo que es necesario infundir en ellos el gusto por la ciencia y la tecnología y que comprendan la importancia de éstas en la vida diaria y en el desarrollo económico, político y social del país.

Otro de los posibles usos que se le pueden dar a los resultados de la ENPECYT es analizar el impacto de la ciencia y la tecnología en los modos de vida. Lo importante en este punto es que las personas se den cuenta de que la actividad científica y tecnológica no es tan ajena e ellas, sino por el contrario que su vida se encuentra impregnada de innovaciones científicas y tecnológicas, por lo que para poder entender la realidad es necesario conocer un poco del vasto mundo de la ciencia y la tecnología.

VII. Conclusiones

Los estudios de percepción pública de la ciencia son un campo de estudio interdisciplinarios emergente. Los orígenes de estos estudios datan de finales de los años 50's en Estados Unidos pero teniendo gran auge a en la década de los 80's cuando se comienzan a realizar en diversas partes del mundo. En México la primera encuesta nacional de percepción pública de la ciencia se comienza a



realizar en 1997, año en el que se incentiva el desarrollo científico y tecnológico como necesidad de responder a los problemas económicos, políticos y sociales que aquejaron a México en aquella época. Aunado a lo anterior, surge la necesidad por parte del gobierno de saber, como en otros países, del interés, el conocimiento y las actitudes de la sociedad respecto a la ciencia y a la tecnología. A partir del 2001 se comienzan a realizar encuestas nacionales de percepción de la ciencia de manera continua.

La Encuesta Nacional de Percepción Pública de la ciencia y la Tecnología, ENPECYT, es un proyecto por parte del CONACYT que tiene por objetivo conocer el grado de interés, conocimiento y actitudes de los mexicanos mayores de 18 años respecto a la ciencia y a la tecnología. Los resultados que de ésta se desprenden son suma importancia para la dirección que tome la empresa científica y tecnológica en México.

La ENPECYT es de suma importancia como herramienta propositiva en materia de ciencia y tecnología para el desarrollo del país, ya sea en campañas de divulgación científica, programas de alfabetización científica, creación de recintos de contenidos científicos y tecnológicos, modelos estratégicos de comunicación de la ciencia, diseño del contenido de planes de estudio, entre otras. Por ello, es necesario aprovechar la riqueza de los indicadores de percepción de la ciencia y la tecnología que ofrece la ENPECYT para fortalecer la cultura científica en México.



Los beneficios que se pueden desprender de los resultados de la ENPECYT son diversos, ya sea unos u otros es necesario que se conozca y valore la ENPECYT en México como una iniciativa clave para el fortalecimiento de la cultura científica. Este año, 2011, se aplicará la séptima versión de la ENPECYT hecho importante para México como posibilidad de cambio ya que a partir de los indicadores que arrojen los resultados de los cuestionarios se pueden desprender muchas propuestas en el campo de la ciencia y la tecnología que mejoren tanto el desarrollo económico y político, como social de México.

17

VIII. Referencias bibliográficas

Carullo, J. (2001). La percepción social de la ciencia y la tecnología: conceptos, metodologías de medición y ejemplos significativos. *Universidad Nacional de Quilmes*. Argentina.

CONACYT. (Noviembre, 2009). Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia en México. Síntesis metodológica y resultados del levantamiento.

De la peña, J. (Abril-Junio 2005). *Percepción pública de la ciencia en México*. Ciencias. pp. 30- 36.

FECYT. (2007). *Apuntes sobre los estudios de percepción social de la ciencia y la tecnología*. Retrieved from http://www.upf.edu/pcstacademy/_docs/ApuntesFecyt.pdf

García, M. C. (2010). Percepción pública de la ciencia: ¿qué ciencia?; ¿qué público? Una aproximación al impacto de los enfoques etnográficos en los



estudios de la percepción pública de la ciencia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12 (1), 1-16.

Hernández, H. (2008). *Análisis y estudio sobre el fortalecimiento de la ciencia y tecnología en México y experiencia internacional*. Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República "Belisario Domínguez". Obtenido el 28 de junio de 2011 de

[http://www.senado.gob.mx/iilsen/content/lineas/docs/final_fortalecimiento/doc/ANALISIS %20ESTUDIO%20CYT.pdf](http://www.senado.gob.mx/iilsen/content/lineas/docs/final_fortalecimiento/doc/ANALISIS%20ESTUDIO%20CYT.pdf)

Loaiza, C. (2005). La percepción de la ciencia que tienen los grupos de presión en México. Tesis de Maestría Modelo estratégico de comunicación para la divulgación de la ciencia que impulse políticas públicas a favor de la ciencia y la tecnología. pp. 189-211

Márquez, E., & Tirado, F. (2009). Percepción social de la ciencia y la tecnología en adolescentes mexicanos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* (2), 16-34.

Polino, C., López, J., Fazio, M., & Castelfranchi, Y. (2006). Nuevas herramientas y direcciones hacia una mejor comprensión de la percepción social de la ciencia en los países del ámbito Iberoamericano. In RICYT, Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2006 (pp. 51-60). Buenos Aires.

Sistema Internet de la Presidencia. (1996). *Presentación del programa de ciencia y tecnología 1995-2000*. Obtenido el 28 de junio de 2011 de <http://zedillo.presidencia.gob.mx/pages/disc/abr96/18abr96.html>

Vergara, M., Fuentes, E., Sañudo, L., Esparza, I., Ríos, R., Calderon, R., et al. (2010). Percepción social de la ciencia en México. Retos y perspectivas. *Congreso Iberoamericano de Educación. Metas 2021*, (pp. 1-29). Buenos Aires.



Vergara, M., Ibarra, A., Fuentes, E., y Calderón, R. (2010). Percepción social de la ciencia: un estudio desde los sectores educativo, empresarial, mediático, social y gubernamental. VIII *Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología*.



ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN LA UNAM CAMPUS MORELIA

Mónica García Ibarra

Unidad de Vinculación de la U.N.A.M. Campus Morelia

Palabras clave:

Vinculación, Escuelas, Divulgación, Actividades, Visitas.

Una de las funciones prioritarias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es contribuir a la divulgación de la ciencia para lo cual ha desarrollado estrategias como los museos de ciencia, publicaciones periódicas y programas de estudio para la formación de divulgadores en el país, entre otros, mismos que se han consolidado a lo largo de varios años.

Como parte de su política de descentralización, la UNAM ha contribuido al establecimiento, desarrollo y divulgación de la actividad científica también al interior del país.

En 1996, se inauguró oficialmente el Campus de la UNAM en Morelia. Actualmente cuenta con cuatro centros de investigación y una unidad académica foránea: el Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRYA); el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO), el Centro de Geografía Ambiental (CIGA), el Centro de Ciencias Matemáticas (CCM) y la Unidad Académica Morelia



del Instituto de Geofísica. Su población universitaria asciende alrededor de 150 académicos y más de 300 estudiantes de licenciatura y posgrado.

Con la misión de fortalecer y promover permanente la colaboración de todos los Centros del Campus entre sí y de éste con las instituciones y dependencias, grupos e individuos relacionados con la academia, la investigación, el desarrollo tecnológico y el fomento de la cultura para realizar planes, programas y actividades que conlleven al mejoramiento de los mismos y de la sociedad en general, en diciembre de 2006, se crea la Unidad de Vinculación del Campus con las siguientes funciones:

- 1.- Realizar de manera permanente la imagen del Campus de la UNAM ante la sociedad michoacana a través de los medios.
- 2.- Establecer vínculos y acciones adicionales con otros sectores de la sociedad para emprender acciones encaminadas a la promoción del conocimiento académico, de la investigación, el desarrollo tecnológico y el fomento a la cultura.
- 3.- Organizar eventos académicos tanto de investigación como de docencia y divulgación, tales como ciclos de conferencias, charlas temáticas, ciclos de cine y radio, entre otros.
- 5.- Apoyar al personal académico en su participación en eventos de divulgación como “La Semana de la Ciencia y la Tecnología”, Veranos Científicos, entre otros, que se realizan anualmente.



- 6.- Organizar un programa de difusión del trabajo desarrollado del Campus entre niños y jóvenes michoacanos.
- 7.- Organizar eventos y actividades culturales (como conciertos, danza, exposiciones de pintura) con el apoyo de las direcciones respectivas de la UNAM en México.
- 8.- Organizar ruedas de prensa cuando una noticia lo amerite.
- 9.- Fomentar una buena relación con la prensa.
- 10.- Asesorar al personal académico y estudiantes en asuntos de su competencia, cuando así se lo soliciten (por ejemplo, lee y comenta material de divulgación preparado por ellos).
- 11.- Organizar un Cineclub en el Campus UNAM Morelia.
- 12.- Editar un boletín de 4 páginas una vez cada dos meses.
- 13.- Enviar material escrito de manera periódica del Campus a la Gaceta UNAM para mantener la imagen del Campus presente en el resto de la comunidad de la UNAM. De igual manera, organizar una presencia continua del Campus en Radio UNAM.

Dentro de estas funciones, la divulgación de la ciencia se ha convertido en una de las tareas primordiales para la Unidad de Vinculación, la cual definimos como toda actividad de explicación de los conocimientos, de la cultura y del pensamiento científico y técnico dirigido a un público no especializado, con dos condiciones: que la explicación y la divulgación se hagan fuera del marco de la



enseñanza oficial y que estas actividades extra-escolares no tengan como objetivo formar especialistas o perfeccionarlos en su propio campo, pues lo que se pretende, por el contrario, es completar la cultura de los especialistas fuera de su área de estudio.ⁱ

Para cumplir con esta tarea, la Unidad de Vinculación del Campus ha establecido diferentes mecanismos como son:

1. Edición del Boletín
2. Publicación de notas científicas en los medios de comunicación
3. Organización de conferencias de divulgación y talleres
4. Visitas al Campus

4

En este trabajo se presentará el programa de visitas al Campus, es cual se desarrolla desde el 2006.

La Unidad de Vinculación ha fomentado y fortalecido las visitas al Campus, a través de un programa que hemos llamado “Mañana Científica” o “Tarde Científica”, a fin de atender a las instituciones de los diferentes turnos: matutino y vespertino.

Dicho programa tiene como objetivo central acercar el conocimiento científico a la población estudiantil. Para los asistentes es una experiencia de puertas abiertas, donde los niños y jóvenes de diferentes niveles y grados tienen la oportunidad de conocer el trabajo que se realiza en el Campus y tener una interacción directa y personal con los investigadores.



Para la visita se organizan actividades de acuerdo a la edad y el grado de estudio de los asistentes. En la mayoría de los casos se compone de una conferencia de divulgación y un recorrido por algún espacio de las instalaciones del Campus, así como también de actividades manuales.

Se cuenta con un formato de solicitud, en el cual se debe especificar, los datos de la persona y de la institución solicitante, el Centro que desea visitar, el objetivo de la actividad y algún tema en particular si es que lo tienen, la fecha y hora propuesta la visita, el número de personas que componen el grupo y el nivel de escolaridad a la cual debe estar dirigida la actividad.

También se tiene un listado de todos los laboratorios y temas de investigación con los que cuenta el Campus, para que los profesores se guíen y seleccionen el tema de su interés.

En este programa hemos recibido alumnos de las diferentes instituciones de educación básica, media superior y superior, y atendemos un promedio de 500 alumnos de los distintos niveles escolares al año y del interior del estado.

Si partimos de la idea de que en el trabajo por divulgar la ciencia se busca que el receptor se interese por el conocimiento científico, la Unidad de Vinculación ha logrado a través de las visitas al Campus acercar a la ciencia a niños y jóvenes tanto de nivel local como regional.

ⁱ Calvo Hernando Manuel. (1992). Periodismo Científico, (1ª edición) (pp. 18) Madrid, España. Editorial Paraninfo.



Estudiantes de nivel bachillerato elaborando composta natural durante una Mañana Científica en el Campus Morelia de la UNAM.



Niños del tercer grado de nivel preescolar dibujando luego de un recorrido por la instalaciones del Jardín Botánico.



VIERNES DE ASTRONOMÍA CRYA UNAM CAMPUS MORELIA

Mónica García Ibarra

Fabiola Ibáñez Román, Adriana Gazol Patiño

Unidad de Vinculación de la U.N.A.M. Campus Morelia.

Resumen:

La actividad consiste en una plática a cargo de alguno de los investigadores de este centro en un lenguaje muy ágil y sin tecnicismos en la que se busca dar a conocer los avances científicos en algún tema astronómico, y al término de la plática, si el clima lo permite, se realiza una observación a través de los telescopios, siendo así un espacio para que astrónomos profesionales respondan las dudas del público asistente sobre nuestro Universo y su estudio.

La finalidad de los Viernes de Astronomía es acercar a jóvenes y adultos a la astronomía, ofreciendo un espacio donde se propicie la interacción entre el público y el investigador.

Este programa surgió a raíz del éxito de varios eventos públicos previos; como el que se llevó a cabo el 20 de febrero de 2008 en ocasión del eclipse total de luna y los que se realizaron durante el 2009 (Año Internacional de la Astronomía, AIA 2009) cuando se organizaron una serie conferencias al interior del Estado acompañadas por una noche de observación a través de telescopios, por una exposición itinerante de pendones, y por juegos astronómicos.

1



Debido al gran éxito de estos eventos, desde febrero de 2010, de manera ininterrumpida, se ha llevado a cabo el programa de “Viernes de Astronomía”, que actualmente cuenta con un grupo de seguidores que mes a mes acuden a escuchar las diferentes charlas de los investigadores del Centro de Radioastronomía y Astrofísica.

Palabras clave:

Conocimiento, Astronomía, Divulgación, Conferencias, Actividades.

El Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA) de la UNAM es un centro de excelencia académica a nivel nacional e internacional, que crea conocimiento astronómico de frontera. De acuerdo con la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), es el Centro en Ciencias Físicas de todo México con mayor impacto a nivel internacional.

2

El CRyA juega un papel muy importante en el desarrollo de la astronomía en México, ya que su personal realiza investigación en temas de la astronomía moderna. Con apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), el CRyA participa en grandes proyectos internacionales.

También, el personal del Centro participa activamente en la formación de recursos humanos a través de la maestría y doctorado en Astronomía de la UNAM, y de la licenciatura y posgrado en Física de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH).

Además de las actividades de investigación y docencia, se tiene un programa intenso de divulgación de la astronomía a través de conferencias y talleres dirigidos a niños, jóvenes y adultos.



En el presente trabajo abordaremos una de las actividades que realiza este Centro para divulgar el conocimiento que hasta ahora se ha generado en el área de astronomía: “Viernes de Astronomía”.

Este programa tiene sus antecedentes en el 2008 cuando se organizó, por primera vez en el Campus Morelia de la UNAM, un evento de observación abierto al público con motivo del eclipse total de luna el 20 de febrero de 2008; actividad que contó con la asistencia de más de 800 personas.

Posteriormente, en el 2009, declarado por las Naciones Unidas como el Año Internacional de la Astronomía (AIA 2009), el Comité Estatal del AIA 2009, coordinado por la Dra. Yolanda Gómez Castellanos, en ese entonces encargada del Departamento de Divulgación del CRyA, organizó una serie de conferencias en el interior del estado de Michoacán acompañadas por una noche de observación a través de telescopios, una exposición itinerante y juegos astronómicos. Este programa se llamó “Día de la Astronomía” y se visitaron 15 municipios con un gran éxito entre los habitantes de cada uno de los lugares.

Luego de estas actividades, la actual encargada del Departamento de Divulgación del CRyA, la Dra. Adriana Gazol, ha organizado en colaboración con la Unidad de Vinculación del Campus, desde febrero de 2010, de manera ininterrumpida, el programa de “Viernes de Astronomía”, que actualmente cuenta con un grupo de seguidores que mes a mes acuden a escuchar las diferentes charlas de los investigadores del CRyA.

Dicho programa consiste en una plática, en lenguaje ágil y sin tecnicismos, en la que se busca dar a conocer los avances científicos recientes en algún tema astronómico. Al término de la plática, si el clima lo permite, se realiza una observación a través de los



telescopios, generando así un espacio para que astrónomos profesionales respondan las dudas del público asistente sobre nuestro Universo y las técnicas con las que se estudia actualmente.

De manera simultánea a estas actividades, se cuenta con un espacio para la compra de libros de divulgación de la ciencia de diferentes temáticas y cuentos infantiles de la editorial del Fondo de Cultura Económica, además de la venta de los juegos astronómicos diseñados por el personal del CRyA como son: la Lotería Astronómica, el twister llamado Enrédate con el Universo, el Memorama de Radiogalaxias y souvenirs del Centro. Al inicio del evento, los asistentes se registran, ya que al término de la charla participan en una rifa de libros de divulgación relacionados con la astronomía o juegos astronómicos.

Este programa se promueve con el apoyo de la Unidad de Vinculación del Campus que por un lado elabora carteles publicitarios que se envían a diversos centros educativos de Morelia y municipios cercanos y, por el otro lo difunde a través de los diferentes medios de comunicación locales como son radio, televisión e impresos. En los dos primeros se realizan entrevistas a las que acude el investigador que dará la charla para anunciar su conferencia y dar un breve resumen de ésta. A los medios impresos se les envía cada mes un comunicado de prensa en el que se invita a la charla y se incluye también un resumen de la misma.

Esta técnica ha resultado de gran éxito, pues encuestas realizadas nos indican que un 80 por ciento de los asistentes se entera del evento a través de estos medios y les resulta interesante la breve presentación del tema por parte del ponente.



A raíz de la participación en el Diplomado en Popularización de la Ciencia y la Tecnología, que realizó el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECyT) en colaboración con la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT) y la Secretaría de Educación en el Estado (SEE), se elaboró un spot de radio y la página de internet www.crya.unam.mx/eventospublicos para anunciar este ciclo y otras actividades que lleva a cabo el CRyA para la divulgación de la ciencia.

En esta página de internet, ligada al sitio web de divulgación del CRyA, se anuncian todos los eventos públicos que realiza este Centro y de manera particular el “Viernes de Astronomía”.

Dentro del apartado de dicho programa cada mes se elabora un video en el cual el ponente invita al público en general a asistir al evento, se relatan los inicios del Viernes de Astronomía, se anuncian las próximas pláticas, y se tiene un anexo con el título de las charlas anteriores acompañados de un breve resumen de las mismas, a fin de que si alguien está interesado pueda solicitarlas para un grupo en particular a través del programa de conferencias que realiza la Unidad de Vinculación del Campus.

Además, la página cuenta con un listado de libros de divulgación sobre diferentes temas de astronomía, los cuales han sido recomendados por los propios investigadores a raíz de las preguntas que surgen en las conferencias del Viernes de Astronomía.

Este evento se lleva a cabo el último viernes de cada mes en el Auditorio de la Unidad Académica Cultural del Campus Morelia de la UNAM, ubicado en la Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda San José de la Huerta.

Finalmente, destacamos que el Viernes de Astronomía ha sido de gran relevancia para posicionar al Campus Morelia de la UNAM en la sociedad michoacana, ya que



actualmente esta actividad registra más de cien asistentes en cada una de las charlas, además de escuelas del interior del estado que se han interesado por asistir a este evento.



PINTEMOS MORELOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Nicté Yasmín Luna Medina

Red Juvenil de Ciencia y Tecnología

nic.luna86@gmail.com

Michel Thomas Remigio Nájera, Roberto Pérez Celis, Dante Avilés Montes,
Roberto Yair Rodríguez González

Resumen:

Morelos es un estado que realiza una amplia actividad en la investigación científica, y existen instituciones dedicadas a la divulgación de esta labor; sin embargo, el impacto no ha llegado a grandes masas, es por eso que la Red Juvenil de Ciencia y Tecnología (REDJUCYT) ha propuesto una alternativa diferente para la divulgación de la ciencia; el proyecto se denomina “Pintemos Morelos de Ciencia y Tecnología”. Su objetivo es acercar a la población el conocimiento científico generado en la entidad, a través de frases cortas que son plasmadas en bardas ubicados en diferentes zonas de la ciudad de Cuernavaca, es así como se pretende intervenir los espacios urbanos con los que el público necesariamente convive.

Aunado a la barda, el proyecto aprovecha a la red social *facebook*, en ésta se publican las fotografías de las frases que se han pintado, y van acompañadas de una breve descripción de la investigación a la que hace alusión, así como los



datos del responsable de la frase. Esta herramienta nos brinda la posibilidad de tener una retroalimentación sobre el proyecto, y conocer la opinión de la gente respecto a las investigaciones. Asimismo, nos permite evaluar el proyecto para medir el impacto y alcance logrado.

Palabras clave:

Popularización de la ciencia, bardas, redes sociales, participación ciudadana, participación académica.

Introducción

El estado de Morelos es reconocido por albergar a más de 40 Institutos y Centros de investigación, en donde se desarrollan investigaciones de primer nivel, de las cuales podemos ver su aplicación en la vida cotidiana. Entre los resultados de largas jornadas de estudio se encuentran el suero antialacrán, desarrollado en el Instituto de Biotecnología (IBt) de la UNAM Campus Morelos; el cocedor y refrigerador solar, creados en el Centro de Investigación en Energía (CIE) de la UNAM Campus Morelos; la producción de bioplásticos alcanzada por el Instituto Tecnológico de Zacatepec y el IBt; o la creación de prototipos de antenas de parche para sistemas de comunicación inalámbrica realizado por el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAp) de la UAEM, por mencionar sólo algunas.

Así pues, Morelos cuenta con un cúmulo de instituciones dedicadas a la investigación científica y tecnológica, además de esto existen organizaciones que



tiene el objetivo de popularizar el conocimiento que se genera en la entidad. La popularización de la ciencia es un factor importante para fomentar el pensamiento crítico en la sociedad, a través de esta labor se sensibiliza a las personas en los temas de investigación y se genera la participación en el proceso de la generación del conocimiento, cuyo resultado es imprescindible para el desarrollo de las sociedades

Popularizar la ciencia no significa deformar el conocimiento científico, se trata de proporcionar al público información que les permita conocer cómo se elabora este conocimiento, A través de la popularización de la ciencia se construye una sociedad del conocimiento y se construye una cultura científica.

3

La popularización científica debe ser capaz de despertar el interés del público en los aspectos de la ciencia, de esta manera este público comenzará a involucrarse en los asuntos relacionados con este rubro.

Son muchos los esfuerzos que se han realizado para popularizar la ciencia en diferentes sectores de la sociedad; sin embargo, estos no han sido suficientes, ya que aún existe un gran número de personas que no tienen acceso a la información científica, y sólo un grupo reducido de la sociedad tiene acceso a la información científica, esto denota una falta de pensamiento crítico.

Por esta razón se exploran nuevas formas para popularizar, que tengan un mayor alcance y que procuren a comunidades rezagadas, que no tienen contacto con las academias o las Universidades.



Estas nuevas formas pueden ser eventos públicos en bares u otras localidades fuera de las instituciones académicas, obras de teatro, novelas, poesía, cantos, incluso desfiles populares, como es el caso de Perú, o en carnavales, como sucede en Brasil.

No sólo se trata de hacer la ciencia fácilmente asequible; también se ha de mostrar la información de un modo atractivo, que propicie que la gente se involucre en la actividad en cuestión y que más adelante –por su cuenta propia– siga acercándose a la ciencia.

La popularización científica no se reduce a la transferencia del conocimiento, también busca la participación de las personas desde el punto de vista crítico, en el que sea capaz de discernir los beneficios o consecuencias que pueden atraer el resultado de las investigaciones.

Además, esta labor es un excelente medio para explotar la creatividad y cumplir con el objetivo de fomentar una cultura científica, en la que se acerque el conocimiento científico a todos los sectores de la sociedad.

La tarea no sólo consiste en popularizar la ciencia y tecnología, también en promover la importancia que tiene realizar esta actividad. Para ello, es necesario involucrar a nuevos miembros que se sumen a la tarea de popularizar la ciencia y tecnología, para que realicen el papel de intermediarios entre científicos y el público.



El quehacer de la popularización de la ciencia requiere la participación multidisciplinaria, en la que actúen tanto investigadores como expertos en el área de la comunicación, o a fines, con el propósito de alcanzar exitosamente el objetivo de la divulgación.

También es relevante evaluar el proceso los resultados que se obtengan de la popularización, a partir de éstos se podrán crear nuevas estrategias que permitan permear de ciencia y tecnología a un mayor número de comunidades. Así mismo se podrá conocer los intereses que tienen las comunidades, que permitan orientar las investigaciones, para obtener resultados que beneficien a toda la sociedad.

Planteamiento del problema

Morelos es reconocido por la extensa actividad que se realiza en las áreas de investigación científica y tecnológica. En el estado se albergan Instituciones Nacionales y Estatales dedicadas a la investigación, enfocadas a estudiar diferentes ámbitos. Entre las instituciones que se encuentran están la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), entre otros.

En la entidad se han hecho grandes esfuerzos para realizar la divulgación de ciencia y tecnología, y acercar el conocimiento generado en los Centros e Institutos de investigación a diferentes sectores de la sociedad. Existen diversas instituciones destinadas a realizar esta tarea, y lo hacen a través de diferentes



medios como la prensa, radio, televisión e internet. La institución que tiene una mayor participación en la divulgación de la CyT es el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCYTEM), produce el Programa de Televisión Con Ciencia XL “La medida de tu conocimiento”; las Educápsulas Científicas de Hypatia en Radio y Televisión; Hypatia, revista científico-tecnológica impresa y electrónica; el Periódico Mural SUMMA C+T; las cápsulas televisivas “La ciencia acierta”; la Jornada Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación; una colaboración semanal para el periódico “La Jornada Morelos”; el encarte de ciencia, tecnología e innovación en el periódico “Diario de Morelos”; Expreciencia Ambulante; Hypaclub; y el Periódico mural de Ciencia, Tecnología e Innovación para niños La Cochinilla.

6

Por su parte, la Unidad de Difusión y Extensión de la UNAM Campus Morelos tiene la Gaceta Morelos On-line, donde además de publicar noticias y eventos de la comunidad universitaria, hace difusión de las contribuciones de sus académicos en periódicos locales, como las columnas Crear futuros y Sin embargo se Mueve, entre otras; ha publicado tres libros: “Ciencia y Ficción”, “El valor de la información en la era del conocimiento” y “SOMOS: Reconciliación y Diversidad”; además de cápsulas sobre ciencia y tecnología en Televisión, Cápsulas científicas “La caja de Lux”, Podcast “El gusano”; y es responsable de una emisión semanal en Televisa Cuernavaca sobre CyT.



A pesar de los esfuerzos que se han hecho para divulgar la CyT, no ha sido suficiente, ya que aún existe un gran número de personas que desconocen la actividad científica del estado. Esta es la problemática, existen diversos recursos y actividades para realizar esta tarea, pero no se ha logrado impactar en la sociedad, ya que son pocas las personas que leen, ven, o asisten a las actividades que se realizan, el conocimiento no se ha popularizado por completo.

Es por eso que en la RED Juvenil de Ciencia y Tecnología pensamos en utilizar una estrategia diferente que acerque a la población el conocimiento generado en el estado, y que invada el espacio urbano, como lo son las bardas

Sin embargo, el medio no lo es todo, también es necesario construir mensajes creativos que despierte la curiosidad en el ámbito científico y tecnológico, hasta lograr que las personas se conviertan en un consumidor activo de los contenidos referidos de CyT; y a partir de aquí, fomentar la construcción de una sociedad del conocimiento, Y crear un público que tenga la capacidad de discernir sobre los beneficios o consecuencias que pueden surgir como resultado las investigaciones.

Asimismo, se ha considerado utilizar la red social *facebook* como un medio para ampliar el impacto hacia otros sectores, y generar redes con las diferentes instituciones que participen en el proyecto y a partir de esto poder evaluar el proyecto.



Solución Propuesta

Divulgar la ciencia es un factor importante para fomentar el pensamiento crítico en la sociedad, es una labor para sensibilizar a las personas en los temas de investigación y de esa manera involucrarlos en el proceso de la generación del conocimiento, cuyo resultado es imprescindible para el desarrollo de las sociedades.

“Pintemos a Morelos de Ciencia y Tecnología” es un proyecto que tiene como objetivo popularizar el conocimiento científico a través de mensajes cortos sobre las investigaciones que se realizan en el Estado de Morelos, estos estarán plasmados en diferentes bardas de la Ciudad de Cuernavaca. El mensaje está construido por frases de no más de 10 palabras. Además, cada frase va acompañado del logo de la REDJUCYT por ser la organización que generó esta iniciativa.

Generalmente las bardas son utilizadas para promover bailes populares, jaripeos, conciertos masivos o en las campañas políticas, y están dirigidos a grandes masas. Es a través de las bardas que se pretende llegar a un público en general, abarcar la brecha que se ha mantenido rezagada en el acceso a la información de la ciencia y la tecnología. Este público es general porque el mensaje es comprendido por cualquier persona, de cualquier sexo, edad y ocupación. Lo más importante es que impactará en personas que no tiene el privilegio de estar en contacto con las academias o no están dentro de la Universidades.



Es por eso que este proyecto utiliza las bardas como un medio para transferir el conocimiento, es una estrategia que permite intervenir los espacios urbanos con los que el público necesariamente convive; de esta manera, se pretende impactar en diferentes sectores de la sociedad.

Este proyecto es innovador porque además del mensaje que se pinta en las bardas, se pone la liga del sitio web del Centro o Instituto de Investigación que realiza dicha actividad, y la dirección electrónica del *facebook* de la REDJUCYT.

Por otro lado, en el *facebook*, se encuentran las fotografías de las las bardas existentes, cada una tiene una breve descripción del tema que aborda, los datos del responsable la frase y alguna liga a publicaciones en donde se explica con detalle en qué consiste el trabajo expuesto en la barda. A través de esta red social, el público puede exponer sus dudas sobre el tema, opinar o criticar tanto el proyecto como la investigación. De esta manera, se generará la participación social y nos permitirá medir el impacto del proyecto para realizar una evaluación y hacer mejoras de éste.

Por medio de la red social se pretende crear vínculos virtuales entre la sociedad y las instituciones académicas dedicadas a la investigación y a la divulgación científica y tecnológica, y que poco a poco se vayan involucrando en las actividades que se realizan dentro de esta área. Además de ir construyendo pensamiento crítico que le permita al público general tomar decisiones basadas en la razón.



El uso de las redes sociales es el único filtro que tiene el proyecto para el público, es por eso que está pensado para realizarse en zonas urbanas, en donde las personas tengan acceso al Internet.

Resultados

“Pintemos Morelos de Ciencia y Tecnología” se lleva a cabo en la ciudad de Cuernavaca, invadiendo diferentes zonas de la ciudad, las bardas están ubicados en avenidas principales con la finalidad de que sean vistas por un mayor número de personas.

Impulsar este proyecto requiere de unir muchos esfuerzos, por eso invitamos a diferentes investigadores para formar parte de esta iniciativa y para que nos proporcionaran una frase alusiva a su área de trabajo para pintarla en alguna barda. La respuesta por parte de ellos ha sido exitosa, la idea de pintar a Morelos de CyT les ha parecido innovadora. Son varios los investigadores que se han mostrados motivados para participar en el proyecto, son ellos quienes financian la frase que desean.

Otro elemento importante para la ejecución del proyecto, son los dueños de las bardas, por ello, la REDJUCYT se dio a la tarea de establecer relaciones con estas personas para negociar el uso de la barda, en esta labor aprovechamos para platicar sobre la extensa actividad científica que se realiza en nuestro estado y se les otorgó material impreso, como la revista Hypatia, del CCYTEM, el libro de Ciencia y Ficción realizado por la UNAM Campus Morelos, y, algunas veces,



artículos publicados en periódicos; esta fue una manera más directa de acceder a un público diferente.

En esta negociación fue interesante ver que los dueños de las bardas prefirieron brindar el espacio para esta causa, y no a los partidos políticos, que en este tiempo en el que se aproximan las elecciones comienzan a buscar bardas para realizar su propaganda política.

De esta forma logramos establecer una relación entre la REDJUCYT, el sector académico y la sociedad.

A la fecha se han pintado 8 frases en distintas partes de la ciudad de Cuernavaca, y ya se han publicado en el *facebook* las fotografías de todas ellas con la descripción correspondiente.

Han sido 30 las personas que han entrado a ver las fotografías, y sólo 5 de ellas han comentado sobre la iniciativa. Las opiniones giran en torno a que el proyecto es una excelente propuesta para promover la ciencia y tecnología que se realiza en el estado de Morelos.



Anexos

Formato

Nombre del Investigador:

Nombre de la Institución:

Nombre de la Investigación:

Resumen

12

Enviar al correo: nic.luna86@gmail.com

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



Fotografías



13

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



15



XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



16

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



17

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



18





**“ACÉRCATE”:
REVISTA DE DIVULGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA UACM**

Omar Zamora y Catalina Trevilla

Introducción

En el Colegio de Ciencia y Tecnología de esta universidad, se ha trabajado por más de cinco años, con mucho entusiasmo y especial interés, en generar espacios relacionados con la divulgación de la ciencia. En el camino, un amplio grupo de profesores del Colegio, hemos coincidido y sumado esfuerzos en construir y hacer crecer estos espacios, dando origen a los *Jueves de Ciencia y Tecnología*, conferencias permanentes sobre divulgación científica en distintas áreas y organizadas en ciclos mensuales que se desarrollan en todos los planteles de nuestra universidad: *Seminarios de informática, Ciencia y Sociedad, Café y Matemáticas, Hablemos de Investigación* y los *Seminarios de Física*. Cabe destacar que lo más sobresaliente de este trabajo colectivo es la participación activa y comprometida de profesores de diferentes planteles, Academias y Programas que integran el Colegio de Ciencia y Tecnología, a saber, las Academias de *Informática, Matemáticas, Física, Química y Biología* y el *Programa Interdisciplinario de Ciencias y Humanidades (PICH)*. Adicional a esto y de manera paralela, hemos organizado: *Las Semanas de la Informática y la Computación, El Congreso Nacional de Software libre, Las Jornadas de Modelación Matemática, El Simposio Mitos y Realidades sobre los Organismos Genéticamente Modificados,*

1



El foro Universitario sobre Cambio Climático y Sociedad y Los 50 años del cómputo en México.

En este andar y continuando con el esfuerzo común en las actividades de difusión de la ciencia y extensión universitaria, hemos iniciado un nuevo y entusiasta proyecto editorial que, además de dar continuidad y enriquecer nuestra vida universitaria, logre ampliar el impacto de estas actividades más allá de nuestros planteles. Se trata de una revista de *divulgación de la ciencia* que tiene por nombre **Acércate**, coordinada en su mayoría por el *Comité Organizador de los Jueves de Ciencia y Tecnología*, dirigida a estudiantes de licenciatura de todas las carreras de esta universidad y al público en general.

2

Objetivos

Los objetivos de esta publicación son, en primera instancia, dar cuenta del quehacer científico a través de artículos de divulgación; escritos en un lenguaje ágil y sencillo, pero no coloquial, desprovisto de tecnicismos innecesarios y de expresiones rebuscadas, para que puedan ser comprendidos y disfrutados por público no especializado en tópicos científicos. Por otro lado, se busca aumentar los conocimientos y la comprensión por parte del público sobre de los beneficios y el impacto que tienen la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas en todos los aspectos de la vida diaria.

Estos objetivos responden a las necesidades de una sociedad, en donde se exige que los ciudadanos dispongan de cierta cultura científica y técnica básica, en



donde participen con pleno conocimiento de causa en la selección de las opciones que ofrece un progreso científico y tecnológico responsable. Por ello, es necesario despertar el interés por la ciencia en los jóvenes, chicos y chicas, dando a cada estudiante las herramientas y los conocimientos básicos para desarrollar una ciudadanía crítica y activa, al menos por lo que a sus decisiones en el terreno científico se refiere.

Asimismo buscamos conservar el material presentado en los diferentes eventos de divulgación que organizamos por considerarlo de gran valía para la comunidad.

Perfil del lector

La revista está dirigida preferentemente a estudiantes de licenciatura de todas las carreras de la *Universidad Autónoma de la Ciudad de México*, que en general son lectores que inician o reanudan sus estudios universitarios. Sin embargo, también busca acercarse a todas aquellas personas, formen o no parte de la comunidad universitaria, interesadas en temas científicos y tecnológicos, o simples curiosos ávidos conocimiento.

Concepto editorial

La revista **Acércate** es pensada como una publicación atractiva, lúdica y formativa. Se perfila como una revista que introduzca a sus lectores en el mundo del conocimiento científico y tecnológico desde sus cimientos. Quiere ofrecer curiosidades de la ciencia y de quienes la producen, presentar entrevistas a científicos, investigadores, divulgadores, estudiantes y maestros, con la idea de



mostrar diferentes estrategias para acercarnos a la ciencia y a sus aplicaciones. Por otro lado, considera publicar trabajos hechos por los estudiantes, maestros y la comunidad universitaria en general, que cuenten su relación con la ciencia y la tecnología, es decir, abrir un espacio donde se publiquen las opiniones de la comunidad universitaria en torno a la problemática de alcanzar una cultura científica.

También se incluyen espacios para recomendar libros, películas, cursos o eventos científicos y tecnológicos en general. Todo ello con el propósito de generar un lenguaje accesible al público no especializado, para disminuir la dificultad de acceso a un material impreso de contenido científico. Todo ello con la finalidad de apoyar el crecimiento de la cultura científica básicas de los lectores.

Este trabajo editorial se acompaña de una propuesta visual atractiva y sugerente, que incluye caricaturas, fotografías y diseños hechos por estudiantes que participan trabajando en colaboración con el *Laboratorio de Diseño Gráfico de la UACM*. Esta propuesta pretende mostrar de manera gráfica la relación que tiene la ciencia y la tecnología con la cotidianidad.

La revista **Acércate** quiere ser una publicación abierta, donde además de las colaboraciones de profesores-investigadores y estudiantes de la UACM, puedan hacerlo aquellos de otras instituciones que quieran aportar a este proyecto



Periodicidad

Se plantea que la revista tenga una aparición semestral, con miras a reducirse a cuatrimestral.

Estructura, organización y contenido:

Director: Catalina Trevilla Román

Coordinadora Editorial: Aída Suárez Reynaga

Consejo Editorial: **Acércate** tiene un consejo editorial diverso que incluye, en principio, a profesores de la UACM, pero con la idea de contar con el apoyo de profesores-investigadores de otras instituciones académicas. La base de este consejo la integran profesores investigadores de tiempo completo de la UACM, especialistas en distintas áreas científicas como las neurociencias, fisiología, biología celular, informática, matemáticas, biofísica y enseñanza de la ciencia entre otras.

Los profesores de este consejo tienen adscripción a distintos planteles y academias:

Rosa Margarita Álvarez González (Matemáticas, SLT) Adolfo H. Escalona Buendía (Informática, SLT), Roberto Murillo Torres (Matemáticas, Iztapalapa), Luis Olivares Quiroz (Física, GAM), Rosa Elvira Páez Murillo (Matemáticas, IZT), Catalina Trevilla Román (Informática, SLT), Gonzalo Vázquez Palacios (Biología, SLT), Aída Suárez Reynaga (Programa de



Educación abierta y a distancia, Eugenia) y Omar Zamora Sánchez (Química, SLT).

Arte y diseño: Leonel Sagahón (Comunicación y Cultura)

Corrección de originales: César Fuentes (Promoción de la Salud, SLT), Gabriela Bayona (Expresión Oral y Escrita, SLT)

Contenido y formato

El lector podrá encontrar en *Acércate* artículos de tópicos científicos con carácter divulgativo que, por un lado, sean escritos por los diferentes ponentes en los ciclos de conferencias de los Jueves de Ciencia y Tecnología (*Seminarios de informática, Café y Matemáticas, Hablemos de Investigación, Ciencia y Sociedad, Seminarios de Física*); los cuales en promedio suman 20 por año. A estos se les suman las colaboraciones de profesores y/o investigadores que quieran aportar sus escritos, trabajos e ideas al proyecto, compañeros y colegas divulgadores de esta universidad o de otras Instituciones. En principio dichas colaboraciones se harán por invitaciones directas (ver Anexo I) y más adelante se abrirán convocatorias permanentes dentro de la revista y para concursos en artículos de divulgación de la ciencia.

Para ser incluidos en ***Acércate*** los artículos deberán tener un carácter divulgativo, ser escritos respetando un formato, extensión y características específicas que rigen nuestro concepto editorial (ver Anexo I). Para ello el consejo editorial de



Acércate realiza un transparente y objetivo trabajo en la revisión de los trabajos recibidos que serán publicados en los distintos números.

Una vez aceptado el artículo por el comité editorial y hechas las correcciones necesarias, los autores deberán firmar una licencia de publicación en donde ceden los derechos y se garantice que el trabajo es original, de su autoría y que no ha sido enviado para su consideración a publicación en otra(s) revista (s) por cualquier medio de consideración, ya sea escrito o electrónico (ver Anexo I).

Por otro lado, **Acércate**, presentará secciones o columnas fijas escritas por nuestros colaboradores, quienes desde los primeros números les pondrán su sello característico, pero todas bajo las ideas que se plantean en nuestro concepto editorial. Cabe aclarar que de estas secciones sólo algunas aparecerán en todos los números, mientras que otras lo harán de manera itinerante. La idea de estos espacios es generar un vínculo directo con los lectores y lograr captar a público con diferentes intereses dentro del mundo de la ciencia.

Secciones

- **Editorial** En el primer número se incluirá una breve presentación de la revista y del equipo que se dedica a hacerla, se hablará de su estructura y contenido; de sus objetivos y posibilidades. En los números subsecuentes se limitará a comentar el contenido correspondiente y su historia en el andar.



- **Curiosidades.** Textos que difundan aspectos de la historia, noticias, novedades del uso, desuso y abuso de la ciencia y la tecnología en el mundo, pero principalmente en México. Es importante remitir a las fuentes originales, para que el texto sea una ventana para los lectores hacia un conocimiento mayor. Extensión recomendada: una a dos cuartillas.
- **Únete.** En esta sección se abrirá un espacio para aquellos proyectos de investigación que se realizan en la universidad y/o en los que participan profesores de nuestra institución. Los propósitos y alcances del proyecto deben aparecer en un lenguaje que invite al lector no sólo a conocerlos sino a participar en ellos. Extensión recomendada: dos a tres cuartillas.
- **Pesca en la red.** En esta sección se incluirán interesantes páginas y textos de ciencia y tecnología extraídos de internet que inviten y motiven al lector a explorar la amplia gama de sitios científicos existentes en la web. Extensión recomendada: una a dos cuartillas.
- **Artefacto.** Espacio que contempla artículos breves, noticias o viñetas para explorar las relaciones de las ciencias con las artes. Extensión recomendada: dos a tres cuartillas.
- **Semblanzas.** Semblanza de destacados científicos e investigadores, principalmente mexicanos (de ser posible, una entrevista). Se integrará una foto real de algún científico o investigador, del cual se hará en tono coloquial una breve reseña de su labor en la ciencia y los aspectos que lo



motivaron a incursionar en ésta. Extensión recomendada: una a dos cuartillas.

- **Tiempo fuera.** Recomendaciones bibliográficas, filmográficas o de eventos. Espacio donde en tono de testimonio, un colaborador recomienda un libro, película, curso o evento. Extensión recomendada: una a dos cuartillas.
- **T-Reto.** Problemas, acertijos, adivinanzas sobre ciencia. Extensión recomendada: una a dos cuartillas.
- **Acércate y Pregunta.** Es un espacio abierto dedicado a resolver dudas concretas de los lectores sobre algún tema científico que harán llegar a la redacción vía correo electrónico.

9

Para Iniciar el proyecto

En el primer y segundo número se presentarán artículos escritos por invitaciones personales del comité editorial a colegas de esta universidad y artículos escritos por los ponentes en los ciclos de conferencias de los *Jueves de Ciencia y Tecnología*.

Para los números subsecuentes, se propone abrir una convocatoria en todos los planteles de la universidad para recibir trabajos (artículos de divulgación de la ciencia) por parte de profesores y alumnos de la universidad. También se abrirá una convocatoria para recibir colaboraciones que enriquezcan el trabajo plasmado en las diferentes secciones que presenta **Acércate**.



La revista contará con un espacio (buzón) para recibir comentarios, aportaciones y dudas, las cuales serán recibidas en el correo electrónico oficial que se le ha asignado a la revista **Acércate** con anterioridad.



Colección Divulgación: la comunicación de la ingeniería a través de libros temáticos.

Autores: Aguilera - Jiménez, Patrici y Posada de la Concha, José Manuel

Palabras clave: Divulgación de la ciencia y tecnología; comunicación pública de la ciencia; sociedad del conocimiento; motivación intrínseca; cultura científica; divulgación tecnológica escrita.

Resumen

1

El Instituto de Ingeniería de la UNAM, en su compromiso constante de divulgar al público no especializado los avances científicos y tecnológicos de sus líneas de investigación, ha realizado su primera *Colección de Divulgación*. Propuesta que tiene como objetivo mostrar los temas más importantes de la ingeniería en México tratados en el Instituto de Ingeniería. Desde la perspectiva del *modelo del déficit*, se mostrará al público no especializado los problemas que enfrentan los ingenieros para encontrar soluciones específicas. Además, se hace énfasis en elementos como curiosidad y motivación, componentes para despertar el interés de temas de divulgación científica y tecnológica al público lego. La colección conformada hasta ahora por cinco títulos (*Catedral Metropolitana hundimiento y rescate; Energías Renovables; Hidráulica 1 y 2; y Mujeres ingenieras*), se hizo a partir de un propuesta metodológica que consistió en entrevistas semi



estructuradas y la construcción de un instrumento con cuatro categorías para conocer el trabajo de los expertos que colaboraron en cada uno de los temas que conforman hasta ahora la Colección: 1. *Resultados de la obra ingenieril*; 2. *Importancia e impacto de la obra en la sociedad*; 3. *Método y equipo de trabajo para realizarlo* y 4. *La motivación intrínseca* para llevarlo a cabo -desde el enfoque de la Motivación Intrínseca de Csikszentmihalyi y Hermanson (1995)-. Los resultados, son el primer número, así como la percepción de los expertos al reconocer la importancia de comunicar su trabajo a un público no especializado.

2

Introducción

La divulgación de la ciencia pretende entre otras cosas: acercar a la gente no especializada a temas científicos, causar interés acerca de la ciencia, formar vocaciones para el estudio de carreras científicas, complementar la educación formal en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, proporcionar conocimiento científico, promover la cultura científica, profesionalizar comunicadores de la ciencia, democratizar el conocimiento para incluir a todos los sectores de una sociedad, etc. Todo lo anterior, en mayor o menor medida, serviría para entender las esferas públicas del sistema científico y educativo en que se encuentra nuestro país, y cómo éstas podrían ser parte de la solución al estancamiento económico, social, político y educativo que en el que se encuentran las sociedades de economías emergentes como es el caso de México. Es por ello, que se ha hecho



necesario, la participación de especialistas, científicos e investigadores apoyados por las sociedades de las que forman parte, para mostrar al público no especializado de los beneficios que a mediano y largo plazo podría tener apostar por un modelo de sociedad basado en el conocimiento científico. Basta con mirar hacia otras latitudes y comprobar lo que han logrado: Brasil, India, Nueva Zelanda, Finlandia, Alemania, sólo por nombrar algunos, lugares en el que los indicadores de bienestar social muestran un aumento significativo en los últimos diez años en cuanto al el número de egresados de carreras científicas, patentes en registradas, publicaciones científicas en revistas legitimadas por la comunidad científica internacional, generación de conocimientos de investigaciones básicas en problemas de salud como la Diabetes Tipo II, Cáncer, VIH, etc. así como en la solución de problemas para reducir el calentamiento en la tierra en la implementación de energías renovables y reducción de todo tipo de desechos, entre muchos otros.

3

En suma, aún no hemos conseguido incorporar las múltiples formas de conocimiento que tomen en cuenta lo social, es decir, aquel conocimiento que es considerado como el producto de grupos sociales interactuantes y que se sitúa desde el contexto social y cultural de donde surge (Barnes, en Olivé, 1994). En este sentido, es que se abre la posibilidad de concebir un modelo de sociedad basado en el concepto de la **sociedad del conocimiento**, e inmerso en la perspectiva teórica del pluralismo epistemológico, que implique desde lo teórico y



práctico, reflexionar e intervenir en aquellos problemas de las sociedades que se encuentran en el marco de la globalización (Sandoval, 2006).

El objetivo de este trabajo es mostrar la manera en que productos de comunicación de la ciencia y tecnología escrita que tengan como tarea primordial divulgar el conocimiento científico y tecnológico, como lo es la Colección de Divulgación del Instituto de Ingeniería de la UNAM, pueden promover no sólo una cultura científica (Medved y Oatley, 2000) y la adquisición de conocimientos científicos y tecnológicos, sino incluir elementos básicos como la motivación intrínseca y el interés para que el aprendizaje de las ciencias permita transitar hacia una sociedad del conocimiento.

4

Método

La ***Colección de libros de Divulgación*** de los proyectos Instituto de Ingeniería de la UNAM, es una iniciativa que tiene como primera intención contarles a los futuros ingenieros y público en general no especializado, que las innovaciones tecnológicas más destacadas e importantes de nuestro país con proyección internacional, han sido fruto del trabajo, disciplina e inventiva de los profesionales egresados de esta institución. El trabajo que aquí se presenta se formó por tres fases:

La primera explorativa que consistió en diseñar un instrumento que permitiera obtener no sólo la información científica y tecnológica del tema tratado, sino de



explorar elementos de motivación intrínseca que evidenciaran el qué hacer de los especialistas expertos en el tema y cómo a través del tiempo se fueron involucrando en contribuir al campo del conocimiento al que pertenecen, hasta ser expertos en éste y legitimados por su comunidad epistémica. El instrumento que se diseño tiene el hilo conductor de tres categorías: 1. Conocimiento del tema; 2. Proyecto en marcha dentro de la Institución de Investigación; 3. Formación y motivaciones del experto para involucrarse con temas científicos y tecnológicos de impacto social. (Anexo 1). **La segunda** etapa de **recreación de la información**, formada por tres momentos: **I.** Consistió en obtener por un lado, toda la información documental y bibliográfica para conocer el tema en cuestión, esto incluye artículos de difusión y divulgación en los que haya colaborado el experto; por otro lado, organizar la información proporcionada por el investigador y aquella relativa a la comunidad académica en la que se desarrolla el campo del conocimiento. Así como la primera propuesta de capitulado **II.** Primera recreación escrita, que consistió en realizar una primera versión escrita de la obra en la que se incluyen los datos proporcionados por el experto y los los obtenidos en la revisión documental. **III.** Segundo y tercer tratamiento, esto es, que se realizó una propuesta final escrita de cada uno de los capítulos, para que estos fueran revisados tanto por el experto que colaboró en el capítulo, como por otros colegas también relacionados con el trabajo. La Tercera etapa, **llamada gráfica científica**, se hace una propuesta final de cómo a partir de elementos de fotografía, artes visuales y diseño gráfico, se puede obtener un producto de divulgación que



permita un acercamiento más accesible al tema que se pretende comunicar. En esta tercera etapa se realizó un prototipo del producto y se entregó a los expertos para conocer sus impresiones y correcciones finales.

Resultados¹

Hasta el momento, se presenta el producto final correspondiente al número 1 de la Colección: **“Catedral Metropolitana: hundimiento y rescate”**, y se comparte e introduce al lector no especializado al mundo de la ingeniería para la conservación de edificios históricos. Se recuperan temas básicos de la ingeniería civil, así como la forma en que los ingenieros especializados y expertos en campos de la ingeniería en geotecnia, mecánica de suelos, estructuras, entre otros temas, lograron entender y dar solución a uno de los retos más interesantes de la ingeniería actual -rescatar una de las edificaciones más importantes de nuestro país: “La Catedral Metropolitana de México”-.

6

Conclusiones

A partir de productos de divulgación escrita de tecnología y ciencia, como lo es la propuesta de los Libros de Divulgación de un instituto de Investigación Científica y Tecnológica, se abre la posibilidad de considerar que los elementos que se



encuentran inmersos en una obra como ésta en la que se involucran varios agentes (investigadores, instituciones científicas, universidades, público no especializado), pueden participar de manera dinámica en la construcción de una sociedad del conocimiento. Así como también se hacen evidentes de manera implícita en toda la obra, valores epistémicos como la innovación, creatividad, motivación y curiosidad entre otros, y cómo éstos pueden ser considerados agentes de cambio y de transformación social para contribuir y enriquecer el conocimiento de un tema específico dentro de la ingeniería. Porque el contenido de la ciencia y la técnica, no está determinado sólo por la realidad a la que se tiene acceso, sino que se encuentra culturalmente mediada por sus productos, discursos, datos, comunidades epistémicas pertinentes, etc; esto da cuenta de que tampoco los conocimientos que las conforman son estáticos, sino que participan en una transición culturalmente y socialmente mediada (Olivé, 1994; Orozco-Gómez, 2005; Duensing, 2005) que tiene la intención de acceder a una sociedad del conocimiento.



Anexos

Anexo 1

Ficha de Entrevista a Experto

Colección Divulgación del Instituto de Ingeniería – UNAM: Temas del Instituto de Ingeniería

Proyecto General del Instituto de Ingeniería: *Estructuras y Geotecnia*

Coordinador: _____ Comunicadora (o) científica (o): _____ Diseñador (a) científico (a): _____

Fecha: _____ Entrevistadora: _____ Experto mediador del proyecto: _____

8

Título del capítulo:

Título del libro:

Introducción a la entrevista

La entrevista comienza al conversar de manera general con el investigador de qué se trata el proyecto los libros de divulgación del Instituto de Ingeniería y el por qué su equipo de trabajo ha sido elegido para incluirlo en uno de los capítulos. Se pregunta al investigador de la posibilidad de hacer algunos cuestionamientos para conocer más a fondo en qué consiste su proyecto.



1. Conocimiento del tema e idea general

- ¿De manera general de qué se trata el proyecto de investigación?
- ¿Desde cuándo ha estado involucrado en el proyecto?
- ¿Cuál fue la pregunta de investigación inicial ?
- ¿Cuándo y en qué etapa de su vida profesional comenzó a desarrollar la idea?
- ¿Cómo comenzó a desarrollar la idea?
- ¿Quiénes participan en su equipo de trabajo?
- ¿Involucrar a los alumnos durante su formación profesional en proyectos como éste?
- ¿Participan expertos de otras disciplinas? Y ¿Por qué?
- ¿De qué forma su educación escolarizada y no escolarizada han contribuido al desarrollo del proyecto?
- ¿La licenciatura le dio las herramientas necesarias para desarrollar el proyecto?
- ¿Qué tipo de ingenierías estas relacionadas con el proyecto?

9

Proyecto dentro de la Institución

- ¿Cuáles son los objetivos del proyecto?
- ¿Cuál es el alcance a mediano y largo plazo?
- ¿El proyecto es viable de llevarse a cabo?
- ¿En qué fase del proyecto se encuentra?
- ¿El proyecto tendrá alguna repercusión importante en su campo de estudio?



¿El proyecto tendrá algún impacto para resolver algún tipo de problema en su institución?

¿El proyecto puede contribuir a resolver algún problema en la comunidad en la que se desarrollará?

¿Qué falta para concluirlo?

Formación y motivación

¿Qué significa ser ingeniero?

¿Por qué decidió ser ingeniero?

¿Se debe tener vocación para ser ingeniero?

¿Cualquiera puede ser ingeniero en el campo de estudio que usted se ha desempeñado?

¿Qué tipo de estímulos y motivaciones ha recibido a lo largo de su vida para ser investigador?

10

Referencias y Bibliografía consultada

- DUENSING, S. (2005). Museos de ciencia y contextos culturales. *Sinéctica* Revista del Departamento de Educación y Valores del ITESO. No. 26, Febrero-Julio. 22-37.
- OLIVÉ, L. (1994). La explicación social del conocimiento /comp. e introd. de León Olive; tr. de Adriana Sandoval. Instituto de Investigaciones Filosóficas. UNAM: México.



- OLIVÉ, L. (2007). La ciencia y tecnología en la sociedad del conocimiento: ética, política y epistemología. Fondo de Cultura Económica: México.
- OROZCO-GÓMEZ, G. (1997). Educación medios de difusión y generación de conocimientos. Hacia una teoría crítica de la representación. *Nómadas* No. 5 Universidad Central, Bogotá p 23-30.
- SANDOVAL, R. (2006). Sociedad del conocimiento, razón y multiculturalismo. Una mirada desde el pluralismo epistemológico. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. México.
- SANDOVAL, R. (2007). Hacia la construcción de un modelo multicultural de sociedad del conocimiento. El papel de los indicadores. *Redes*. Vol. 13. No. 26. Buenos Aires: Argentina. Pp. 183-198.

1 . El Producto final de divulgación se encuentra en trámites de ISBN.



LOS DINOSAURIOS EN SONORA: INVESTIGACION, EDUCACIÓN, CULTURA Y DESARROLLO REGIONAL

Autores: Rafael Pacheco Rodríguez

Palabras clave: *Investigación, educación, cultura, desarrollo regional y divulgación*

Resumen

Los descubrimientos recientes de dinosaurios encontrados en el Municipio de Fronteras, Sonora, colocan al Estado de Sonora en una de las regiones más importantes a nivel nacional e internacional, pues albergan evidencias de la vida antigua de hace 70 millones de años. Los estudios iniciaron a principios de 2010, a la fecha se han descubierto varios sitios con huellas y esqueletos en un área de más de 200 kilómetros cuadrados. Los hallazgos paleontológicos representan una magnífica oportunidad para impulsar proyectos que impacten el desarrollo sustentable de la región, a la vez que se fortalece la educación la cultura de la sociedad y el turismo rural.

La Universidad de Sonora y la Universidad Nacional Autónoma de México, con la colaboración del H. Ayuntamiento de Fronteras y el Grupo México, han realizado una serie de trabajos en la región, lo interesante, es que participan las tres entidades básicas para un proyecto: sector público, iniciativa privada y Universidades, es decir, la triple Hélice. La socialización de los descubrimientos ha



sido fundamental para dar a conocer su importancia, pues se han utilizado las diversas herramientas de la divulgación: medios audiovisuales, escritos, orales y electrónicos. Se presenta el proyecto de divulgación y su impacto.

Actualmente se están elaborando proyectos estratégicos entre los que sobresalen: la construcción de un Museo de Historia Natural y Educación Ambiental y un Museo de Sitio el cual, tendrá un impacto, no nada más en la localidad sino en la región y el Estado y se integrará al acervo paleontológico internacional. El proyecto integra 4 elementos básicos: investigación, educación, cultura y desarrollo regional. La investigación con un sentido social.

2

A poco más de un año de que la Universidad de Sonora (UNISON) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) iniciaran las investigaciones de dinosaurios en el Municipio de Fronteras, Sonora, se han encontrado varias localidades con registros fósiles con huellas y huesos que convierten a esta localidad en una de las más importantes, paleontológicamente hablando, del país y del mundo. Un registro fósil es un testigo de la vida antigua y nos permite conocer la evolución de las especies y del medio ambiente de nuestro planeta.



Con los estudios iniciados en enero de 2010, se han descubierto varios sitios con huellas y rastros de dinosaurios localizados en la Comisaría de Esqueda y una cantidad significativa de esqueletos parciales de dinosaurios en un área aledaña al poblado de Fronteras. Se han encontrado también registros fósiles marinos, troncos, plantas petrificadas y organismos de periodos más recientes como mamuts, mastodontes, bisontes, tortugas, cocodrilos, entre otros.

El grupo de investigadores de la Universidad de Sonora y Universidad Nacional Autónoma de México, con la colaboración del H. Ayuntamiento de Fronteras y de la empresa minera del Grupo México, han realizado una serie de trabajos en la región, con excelentes resultados. El tema de los dinosaurios representa una excelente oportunidad para promover la educación y la cultura científica y el desarrollo regional rural del Estado. Un ejemplo parecido de este tipo de proyectos es el Museo del Desierto de Saltillo, Coahuila y el de San Juan Raya en Puebla, considerados como espacios que albergan el patrimonio paleontológico y de algunas especies del país. La historia es semejante.

3

Proyectos integrales de desarrollo regional

Este tipo de hallazgos representan una magnífica oportunidad para elaborar proyectos que impacten el desarrollo sustentable de la región (económico, social y ecológico), fortalecen la educación, la cultura sociedad y permiten impulsar proyectos de turismo paleontológico. Las comunidades rurales en Sonora tienen pocas oportunidades de desarrollo, la emigración a las grandes ciudades o al



extranjero es constante, por lo que este tipo de proyectos son una verdadera alternativa para mejorar las condiciones de vida de los lugareños y promover su arraigo. Es así como a iniciativa del grupo de investigación constituido por Rene Hernández Rivera, Carlos M. González León y Rafael Pacheco Rodríguez, los dos primeros del Instituto de Geología de la UNAM y el tercero de la División de Ingeniería de la UNISON, están elaborado varios proyectos entre los que destacan: Un Museo Historia Natural y Educación Ambiental y un Museo de Sitio. Se espera que el impacto no sea local sino regional estatal e internacional. El tema central son los dinosaurios, pero a su alrededor se abordan otras ciencias: astronomía, geología, biología, física, química, ecología, antropología entre otras. Ejemplo de este tipo de proyectos es el Museo del Desierto de Saltillo, Coahuila, el de San Juan Raya en Puebla pues son espacio que albergan el patrimonio paleontológico y que son parte del acervo mundial de la evolución de las especies.

4

Importancia de los dinosaurios

Los dinosaurios fueron los organismos más exitosos que han habitado el planeta Tierra, vivieron 165 millones de años, en la llamada Era Mesozoica o Era de los Dinosaurios. Actualmente conocemos su existencia gracias a los registros fósiles (evidencia de la vida en el pasado): huesos permineralizados, huellas de sus pisadas, impresiones de piel, nidos con huevos, y coprolitos. Un fósil es cualquier vestigio de la vida pasada con más de 10,000 años de antigüedad según los paleontólogos (científicos que estudian los fósiles). Los dinosaurios se



expandieron en todo el globo terráqueo pues sus restos están en todo el mundo. Encontrarse un registro fósil es insólito, requiere que se hayan dado ciertas condiciones muy especiales para su conservación o preservación. En el caso de los huesos, los organismos, después de muertos, tuvieron que haber sido enterrados inmediatamente, para evitar su descomposición o fragmentación por fenómenos naturales como el agua, viento, entre otros. Posteriormente, la materia orgánica original debió haber sido reemplazada por nuevos minerales para garantizar su conservación a través de millones de años. En el caso de las huellas es semejante, una vez que caminaron los dinosaurios por un suelo fangoso, húmedo, dejaron sus impresiones, éstas fueron inmediatamente sepultadas por una nueva corriente de agua y sedimentos. Posteriormente fueron cubiertos por otro tipo de sedimentos o erupciones volcánicas, y no es hasta millones de años después, cuando la naturaleza se encargó de ponerlos al descubierto, gracias a la erosión y al movimiento tectónico constante de la tierra, quedaron expuestos para ser investigados por los paleontólogos o geólogos. Encontrarse un registro fósil es todo un acontecimiento científico.

5

Descripción geográfica y geológica de la región

La zona en estudio, se localiza en al Noreste del Estado de Sonora, en el Municipio de Fronteras, a 70 kilómetros al sur de la ciudad de Agua Prieta, la cual hace frontera con la ciudad de Douglas, Estados Unidos de Norteamérica. Se ubica en el límite poniente de la Sierra Madre Occidental, conocida como Sierras y



Valles Paralelos, se les conocen como La Púrica y Los Ajos, las cuales alcanzan más de 2,000 metros sobre el nivel del mar y están constituidos fundamentalmente por rocas volcánicas y plutónicas y sedimentarias. El vales están conformados por depósitos continentales de arenas, arcillas y gravas, con arroyos que solo llevan agua en épocas de lluvias o deshielo. La geología del área en estudio nos ilustra un paleo ambiente continental deltaico, constituido por arroyos, ríos, lagunas de hace 70 millones de años de antigüedad. Las huellas se encuentran en un ambiente lacustre y los huesos son más continentales: arroyos, arenas y grabas.

Los registros fósiles: páginas del pasado

La investigación formal inició el mes de enero de 2010 en esta región. Nos dieron aviso de que un grupo de Lajeros que explotan la cantera (lajas para construcción u ornamentación), en el Ejido de Esqueda, Sonora, quienes “decían” haber encontrado huellas de dinosaurio. El grupo de investigación que ya ha había trabajado con desde hace 15 años en la región, constituida por Rene Hernández, Carlos González y Rafael Pacheco, se dieron a la tarea de verificar dichos reportes. El 22 de enero se visitó la localidad en donde los trabajadores habían descubierto 3 huellas muy mal conservadas, a las que se les hizo el estudio correspondiente. El estado de preservación no era muy bueno. Al realizar excavaciones con un trascabo en la parte superior del a cantera, se lograron descubrir 9 huellas en total y se constató que, efectivamente, se trataba de huellas de dinosaurio del grupo de los Hidrozoarios (reptiles masivos), mejor conocidos



como Pico de Pato, con un tamaño de cabeza a cola de 8 metros. En el levantamiento geológico se estima que de continuar las excavaciones se podrán encontrar más de 50 huellas en el mismo corredor o sendero.

Al continuar la excavación y limpieza del lugar, con el apoyo de Grupo México y el H. Ayuntamiento de Fronteras, se descubrió otro sendero de huellas, de otro Hidrozoario más grande, aproximadamente de 18 metros de longitud a 3.5 metros de distancia estratigráfica, hacia la parte superior, lo cual indica varios cientos de años de diferencia en edad con respecto al anterior. Las sorpresas continuaron, intermedio a los dos hallazgos anteriores se descubrieron otras huellas de un Terópodo (Pié de bestia), bípedo carnívoro, con una longitud de 2 a 3 metros aproximadamente. Es decir, los tres organismos caminaron en diferente tiempo geológico pero en el mismo sendero.

7

Al continuar la exploración de la región, se delimitó un área potencial es enorme de más de 15 kilómetros cuadrados con muchas probabilidades de encontrar más huellas tiene las mismas características geológicas y paleo ambientales. Lo anterior se afirma porque, trabajadores ejidatarios de la región, han encontrado otras canteras con huellas impresas de dinosaurios las cuales son objeto de estudios actualmente.

Historia y características de los hallazgos

En lo que respecta a los huesos de dinosaurio, hace 15 años en investigaciones al sur de Naco y oriente de Cananea, Sonora, se encontraron registros fósiles de



varios tipos: fémures, húmeros, costillas, vertebras de hidrozoarios y ceratópidos y dientes de carnívoros, entre otros. En la región de Fronteras, se constató el hecho de la existencia de huesos de dinosaurio en un paleo ambiente de humedal, deltaico, más continental que el de las huellas. Posteriormente, se inició la exploración en la región logrando ubicar un sitio con un esqueleto parcial de dinosaurio, por lo que se procedió a la excavación sistemática para desenterrarlos lográndose descubrir más de 100 huesos en buen estado. El ejemplar es importante porque el grado de preservación es bastante bueno, incluye cintura pélvica, vertebras, fémures parciales costillas. Las primeras investigaciones indican que puede ser el dinosaurio más grande de Norteamérica.

8

Otros hallazgos de fósiles

Además en otros estudios regionales se encontraron distintos tipos de registros fósiles como troncos petrificados de gran tamaño, impresiones de plantas herbáceas fósiles, bivalvas de carácter continental (lacustres), y rocas calcáreas de origen marino con una gran cantidad de bivalvos pelecípodos y gasterópodos del Cretácico Medio. Este hecho refuerza a la región como una página muy importante en la historia de la vida por la gran diversidad de fósiles.

Impacto de los descubrimientos

Los integrantes del comité de investigación coinciden en que los descubrimientos deben de tener un impacto en la sociedad. Además de la riqueza paleontológica, se hizo un estudio de la región para formular un proyecto de desarrollo integral.



En la región Noreste del Estado, se encuentran los yacimientos minerales de cobre más importantes del país como lo demuestran las minas de Cananea, Nacozari, Bisbee y El Tigre. La región se ubica en la reserva de la Biosfera Los Ajos-Bavispe. Por otra parte, la historia indígena de la región la hace muy atractiva pues el legendario Indio Jerónimo, así como otros personajes de la historia contemporánea como el Caballero de Anza, colonizador de la región. La Flora, fauna, minería, historia contemporánea y dinosaurios son su patrimonio cultural y que la hacen un atractivo turístico y reúne los elementos fundamentales para un proyecto integral de desarrollo rural. La investigación, educación, cultura y desarrollo regional cuatro elementos básicos del impacto regional, mismos que se describen a continuación:

1. Investigación. Una primera interpretación del sitio de las pisadas de dinosaurio proponen a la zona como un abrevadero paleontológico. Probablemente, este sendero de los dinosaurios del final del cretácico, duró varios cientos o miles de años sin que hubiera perturbación alguna en su paleo ambiente. Por otra parte, la gran cantidad de huesos de dinosaurios en el poblado de Fronteras, refuerzan la importancia paleontológica de la región y la convierten en una verdadera página de la historia de dinosaurios en el mundo. Los trabajos a futuros de prospección y excavación, aportarán nuevos conocimientos de estos organismos. La investigación en la región tardará por lo menos 5 años, en una primera etapa.



2. Educación y cultura. Un aspecto prioritario del proyecto es la promoción de la cultura de las comunidades, sobre todo de la niñez y la juventud. La investigación de estos organismos permitirá la vinculación con el sector educativo oficial de la región. A la fecha, se han impartido conferencias sobre la importancia de los descubrimientos en varios municipios, desde Esqueda hasta Nacozari y Hermosillo. Este tema permite involucrarse en varias disciplinas del conocimiento: física, química, biología, geografía, paleontología, vulcanismo, tectónica, ecología, recursos minerales, entre otros. Gracias a la divulgación podemos afirmar que las comunidades de la región saben de la importancia de su localidad. A continuación se describen algunas de las actividades futuras en este rubro:

10

- Elaborar de un proyecto educativo-cultural, en coordinación con el sector educativo oficial, las autoridades gubernamentales y los sectores productivos de la región.
- Promover un programa para favorecer la cultura y educación ambiental y sustentable de la niñez, juventud y la familia.
- Promover una cultura sustentable del uso racional de los recursos naturales, como el agua, la energía, el medio ambiente.
- Impulsar acciones específicas como: la detección de ecosistemas para promover la educación ambiental, elaborar material audiovisual de la región sobre la flora, fauna, la historia de la vida, los dinosaurios, los recursos naturales, entre otros.



- Construir prototipos didácticos y maquetas sobre temas estratégicos enfocados a promover una cultura ecológica a través del conocimiento de los dinosaurios.
- Construir laboratorios interactivos para impartir cursos, talleres para niños, y jóvenes y papás sobre ciencia, tecnología, medio ambiente y desarrollo sustentable.
- Conformar el club de amigos de la ciencia y los dinosaurios para sistematizar las actividades de investigación y divulgación.

3. Proyecto de desarrollo regional comunitario: turismo rural. Los hallazgos de los registros fósiles de dinosaurios podrían ser los detonantes de proyectos de desarrollo turístico sustentable, buscando sobre todo su preservación y su exhibición en un Museo de Sitio y un Museo de Historia Natural y Educación Ambiental, generando no sólo un centro de investigación y educación, sino también fuentes de trabajo.. Actualmente se está consensando el proyecto con las autoridades del H. Ayuntamiento de Fronteras, el Grupo México, Ejidatarios de Esqueda, Asociación de profesionistas, entre otros.

Existen experiencias exitosas en el mundo en donde este tipo de proyectos, son verdaderos detonantes del desarrollo económico de la sociedad a través del turismo alternativo. A la fecha, hemos avanzado en la definición de dos proyectos estratégicos los cuales ya están consensados y se está en la etapa de su



formulación con la participación de los diversos sectores de la sociedad. Los proyectos se mencionan a continuación:

- **Museo de Sitio.** Se inició la primera etapa de la construcción de un Museo de Sitio en la localidad, ubicado a 11 kilómetros de Esqueda, en las estribaciones del Cerro Carro Quebrado. Consiste en un proyecto de obra civil, arquitectónico, museográfico y de vías de acceso a la zona de las huellas para que puedan ser visitadas por turistas y grupos educativos de la región, del Estado y del extranjero. El objetivo es preservar, cuidar y dar a conocer los hallazgos de las huellas de dinosaurios y promover el turismo paleontológico de la zona.
- **Museo de Historia Natural y Educación Ambiental.** La región es privilegiada pues alberga varias páginas de la historia de la vida y de la tierra. Este aspecto la convierte en un lugar ideal para construir un Museo de Historia Natural y Educación Ambiental, cuyo tema principal serían los hallazgos de dinosaurios. Este espacio permitirá albergar los registros fósiles de la región, con el apoyo de investigadores expertos en el tema. El contenido temático del Museo es el siguiente: Un espacio donde se muestre historia de la vida, la evolución del planeta tierra, los organismos que la han habitado desde su formación, los dinosaurios como los organismos más exitosos, los organismos actuales tanto flora como fauna, los recursos minerales de la región con los grandes yacimientos de cobre, oro, molibdeno, plata, entre otros. La historia de Sonora representada por los



grupos indígenas de la región, los personajes de la historia, entre otros, También se contempla el tema de la formación del universo y la formación de la tierra por lo cual se tiene planeado construir un Planetario con el apoyo del Instituto Nacional de Óptica y Electrónica (INAOE). En síntesis se incluirá: El Universo; La Tierra, un planeta vivo; La evolución de las especies; El mundo de los dinosaurios; Cultura ambiental, Historia antropológica de la región, Los recursos naturales (minería, flora y fauna).

Este espacio le daría presencia a nivel nacional e internacional a la región. El objetivo es construir un espacio físico que albergue el patrimonio paleontológico, natural, ambiental y cultural de la región para promover la educación, la cultura y el desarrollo regional.

13

Sectores y dependencias participantes

Un aspecto fundamental es procurar la integralidad en todos sentidos, incluyendo los sectores que están llamados a participar en el proyecto. Se mencionan a continuación:

- Dependencias federales: INAH, SEMARNAT, Secretaría de Turismo, Secretaría de Educación Pública, CONACYT.
- Dependencias Estatales: Gobierno del Estado a través de: Secretaría de Turismo, Secretaria de Educación y Cultura, Secretaría de Economía, Desarrollo Regional, CEDES, Instituto Sonorense de Cultura.
- Dependencias Educativas: UNAM, UNISON, CESUES, Universidad de la Sierra, Colegios de Bachilleres de la región.



- Centros de investigación: Instituto de Geología de la UNAM, Instituto de Astrofísica y Óptica, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo A.C.
- Sectores privados: Grupo México, Minera (Minera la Caridad, Minera Cananea, Cámara Minera de México, Industria de la Construcción.
- Municipio: Autoridades municipales de: Fronteras, Nacozari, Agua Prieta, Naco, Cananea, Cumpas, Moctezuma.
- Asociaciones de profesionistas: AIMMGAC, Asociación de Mineros, Sociedad Sonorense de Historia, Sociedad Sonorense de Arquitectos, Sociedad Geológica Mexicana, Sociedad Paleontológica Mexicana.
- Organizaciones Internacionales: Fundaciones, Museo del Desierto de Arizona, entre otros.

La importancia de la socialización del proyecto: clave del éxito

Desde enero de 2010, se inició la socialización de los avances de la investigación, utilizando todos los medios y herramientas de comunicación. A la fecha se han realizado las siguientes actividades de divulgación:

- Más de 20 conferencias y cursos para niños, jóvenes, adultos, profesionistas en los municipios de Fronteras, Nacozari y Hermosillo.



- Se ha mantenido una presencia en la prensa escrita estatal, nacional e internacional, dando conocer los avances de las investigaciones. Han salido artículos a nivel nacional en los periódicos La Jornada, El Universal, a nivel regional en El Imparcial y en Enlace, en Revistas de divulgación como Epistemes, en boletines de prensa y folletos
- Se han realizado varias entrevistas en radio: En Radio Universidad se han realizado 6 programas de media hora, en radiodifusoras comerciales de la región y del país como Radio Formula y Uniradio
- Televisión: Se han producido dos programas de media hora con la empresa televisiva y estamos por realizar el tercero, logrando una cobertura nacional e internacional pues también se han transmitido en la televisión de paga. Se han producido y transmitido programas especiales en televisión por cable (Megacanal). A nivel internacional han salido notas en Discovery-Chanel y en National Geographic. Actualmente se está planeando hacer un programa de mayor duración pues el maestro René Hernández, integrante del proyecto, mantiene una relación estrecha con estas compañías.
- En internet se tiene un blog en donde puede ser consultada los avances de las investigaciones y material gráfico (<http://divulgacionciencia.blogspot.com>).

Coordinación y organización



El proyecto es impulsado fundamentalmente por la UNAM y la UNISON. A través del Instituto de Geología y la División de Ingeniería, respectivamente. A estas fechas se tiene un año diez meses en la investigación. El proyecto ha sido incluyente, pues se integran los diversos sectores de la sociedad: H Ayuntamiento (Sector Publico), Sector industrial (Grupo México), Asociaciones de profesionistas (AIMMGM AC), Grupo Pro-Fronteras, Sector educativo de nivel básico y medio superior, ejidatarios. Están las 4 hélices, elementos estratégicos para un proyecto sustentable. Las acciones se planean en coordinación con estos sectores.

Perspectivas futuras del proyecto

El estudio de los dinosaurios apenas inicia, está por delante muchos meses y años de investigación por lo extenso de la región. Tanto la UNISON como la UNAM tienen especial interés en continuar los estudios pues el potencial científico es enorme y las expectativas para impulsar un modelo de desarrollo regional rural en el Estado de Sonora representan una oportunidad de desarrollo social sustentable. La región debe ser considerada como estratégica tanto para el Gobierno del Estado de Sonora como el Gobierno Federal, pues alberga en su seno un enorme y significativo patrimonio paleontológico, testigo y evidencia de la historia de la vida. Sonora es un Estado privilegiado, pues tiene en sus formaciones geológicas una gran diversidad de registros fósiles de importancia mundial. Las instituciones educativas y de investigación, están aportando los recursos humanos, los expertos en investigación y los laboratorios para su estudio. El modelo de trabajo



que se ha implantado puede ser replicable en otras regiones del Estado de Sonora, la integración de esfuerzos, la evaluación de del potencial de las comunidades para detonar proyectos de desarrollo rural sustentable serán los elementos fundamentales del éxito. Actualmente se está en la etapa de formulación de proyectos de inversión en donde se definirán con exactitud las estrategias y acciones correspondientes.

Finalmente, gracias a la aplicación de las herramientas de divulgación científica que se han aplicado en el proyecto de desarrollo regional, se ha podido promover y dar a conocer la importancia del patrimonio paleontológico en el Estado de Sonora y fortalecen la gestión de proyectos específicos que impacten positivamente la educación, la cultura y las condiciones de vida de las comunidades rurales del país.

XVIII Congreso Nacional
de Divulgación de la Ciencia y la Técnica
2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología





**LA COTIDIANIDAD COMO PUNTO DE PARTIDA Y LLEGADA:
ALCANCES Y LIMITACIONES DE UN PROYECTO EDUCATIVO DE
COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.**

Autores: Roberto Méndez Arreola

Palabras clave: biodiversidad, alimentación, niños, escuela, participación.

I. Introducción.

Este texto presenta las reflexiones y resultados preliminares de una experiencia didáctica con niños de escuelas primarias de Monterrey cuya intención general es detonar procesos de participación en el entorno escolar y comunitario. Nos interesa poner dicha experiencia en contexto, es decir, presentar los alcances, avances y cuestionamientos surgidos durante el proyecto a fin de entender la trayectoria educativa no sólo desde nuestra perspectiva sino también recuperando la de los participantes.

El proyecto, cuyo antecedente se remonta al año 2007, tomó su forma actual durante el año 2010 articulando las ideas y experiencias de un grupo de profesionistas y docentes de escuelas primarias ubicadas en zonas de bajos recursos, así como la inquietud de construir una experiencia didáctica que brindara elementos para detonar procesos de reflexión y participación de niños, sus padres y los docentes a en torno a temas de interés común. De esta forma, la experiencia la dividimos en dos momentos, una primera fase donde trabajamos con talleres



didácticos en las aulas con temas de ciencias naturales de acuerdo a la programación oficial de contenidos y enfocados a explorar las condiciones de las instituciones escolares; una segunda fase donde se realizaron jornadas de participación escolar en las que los niños en compañía de los maestros se involucraron en actividades didácticas en temas de biodiversidad y alimentación fomentando el trabajo grupal y colaborativo.

Nuestro interés en este documento es presentar algunos resultados preliminares de este proyecto. Particularmente lo que nos interesa documentar es la forma en que el proyecto fue concebido, el marco conceptual y metodológico y su valoración por los participantes así como discutir estos elementos en función de las discusiones actuales en la didáctica de las ciencias y la educación ambiental, en particular desde aquellas que promueven el desarrollo de proyectos locales y/o comunitarios.

2

II. El punto de partida: antecedentes y contexto del proyecto

Desde el año 2006 nos acercamos a varias escuelas primarias en municipios del área metropolitana de Monterrey, la tercera más grande de México, a fin de explorar las posibilidades de un proyecto educativo en el que se involucraran niños, maestros y padres de familia, en un esfuerzo sostenido de actividades de transformación de su realidad socioambiental.

Una de las intenciones iniciales era desarrollar una experiencia que impulsara el papel de la escuela como centro gestor de acción social en torno a las



preocupaciones de la comunidad. En muchas comunidades en México, la escuela tiene un papel central en la vida cotidiana; a menudo es concebida como un espacio de reunión comunitaria donde llegan campañas de salud, apoyos gubernamentales entre otros que, intencionalmente o no, van vinculado el quehacer escolar a la vida de las comunidades. Este fenómeno depende mucho de la concepción que tengan los maestros y las autoridades educativas sobre la comunidad.

Al respecto, durante los últimos años el discurso de las autoridades educativas, así como de docentes y directores demanda el involucramiento de padres de familia en la participación infantil y en muchos casos los culpan de considerar a la escuela sólo como una “guardería”; mientras que por otro lado no existen estrategias formales y articuladas para promover su participación actividades escolares. A pesar del arraigo histórico de esta institución en la vida local, la gestión escolar y la propia propuesta curricular ha propiciado un distanciamiento entre esta y las familias, aspecto que contribuye a una experiencia escolar alejada de situaciones que se viven fuera de las rejas del plantel educativo.

Involucrar a niños, padres y maestros en un esfuerzo educativo implica tender puentes entre lo que sucede en la escuela y la comunidad y por lo tanto una concepción que vaya más allá de la idea de la educación como un proceso de transmisión de conocimientos entre el docente y/o promotor y sus alumnos. El aprendizaje es un fenómeno cultural que acompaña al desarrollo de cada persona y que es culturalmente estructurado desde las instituciones sociales que cada



comunidad construye y valora; es a su vez un proceso de participación social, una manera de construir y resignificar la cultura (Freire, 1997). El aprendizaje es entonces un proceso activo, como afirma Lemke (2006) no se puede “no aprender” de lo que hacemos y, para el caso de la población escolar sucede tanto en la escuela como fuera de ella.

Tradicionalmente, desde la educación en ciencias y otros esfuerzos de divulgación científica, el esfuerzo educativo se ha concentrado en las aulas, incluso ciertos autores han propuesto que esta sigue caracterizándose por sus formas estáticas de enseñanza (Gough, 2002); si bien, se han incorporado cada vez un mayor número de elementos contextuales y experiencias que recuperan el valor de la vida cotidiana (Bottinello, Bergara, & Hakas, 2007) lo común es encontrar reportes de proyectos que se basan en modelos de transmisión de información, donde se valora en mayor medida el aprendizaje conceptual y la valoración de la ciencia y sus herramientas como la única forma de entender los fenómenos naturales (Roth & Lee, 2004; Scott, Asoko, & Leach, 2007).

Particularmente desde perspectivas socioculturales, varios autores han apuntado la necesidad de cuestionar las metas y los objetivos de la educación en ciencias. Lemke (1997), argumenta que la educación científica no puede limitarse a buscar objetivos de carácter técnico, sino proponerse la mejora de la vida social. Para Meinardi, Plaza y Revel (2010) la enseñanza de temáticas en ciencias en el aula debe de considerar una perspectiva más compleja, cercana a un acercamiento interdisciplinario, en una visión más próxima a la educación



ambiental, esto es, ampliar el marco de análisis de los problemas ambientales centrándose, más que en los elementos, en las relaciones entre ellos.

Ante estos planteamientos, la pregunta que surge es: ¿cómo planear un proyecto específico de intervención comunitaria?, ¿cómo construir un proyecto a partir de dichas reflexiones?, ¿qué elementos se ponen en juego?, ¿cómo reciben los maestros una propuesta educativa de este tipo?, ¿cómo responden los niños a actividades que vinculan temas escolares a otras temáticas relacionadas con su entorno?, ¿qué capacidades y limitaciones tienen las instituciones para trabajar un proyecto que aborda temas escolares/ cotidianos desde una visión más integral?. Estas fueron algunas de las preguntas que nos animaron y trazaron la ruta para nuestro proyecto educativo.

5

A grandes rasgos entendíamos el potencial de la escuela como espacio para convocar y detonar una serie de procesos educativos de mayor alcance (Paré & Lazos, 2003) sin embargo, teníamos claro que primero era necesario entender cómo se venían gestando al interior de la escuela los procesos de participación infantil, de construcción de conocimientos y los propios proyectos de otras instituciones.

III. El proyecto educativo

a. La Primera etapa

Como muchos otros proyectos educativos, el que describimos en este documento se ha construido a partir de la incorporación de los aprendizajes, las



experiencias y las reflexiones de varios actores respecto a las actividades, los alcances y el contexto. Desde un inicio, se planteó como un proyecto a largo plazo en el que se fueran construyendo las condiciones para instrumentar un proyecto educativo que detonara la participación comunitaria para la transformación de sus prácticas escolares y comunitarias.

La primera parte del proyecto consistió en la realización de talleres escolares de educación ambiental en tres temas: agua, residuos sólidos y biodiversidad. Los talleres eran sesiones de trabajo con los niños a partir de actividades de aprendizaje que tenían la intención de recuperar el conocimiento previo e introducir ciertas actividades experimentales que, si bien estaban sugeridas en los libros de texto (Barahona, Catalá, Chamizo, Rico, & Talanquer, 1996, 1997, 1998), por distintas razones los maestros no trabajaban en clase. Al plantear como una de las prioridades de la enseñanza de las ciencias naturales el *“cuidado, preservación y mejoramiento del ambiente”* y promover la conciencia ambiental a partir de que los niños *“sean capaces de reconocer la importancia de su propio entorno natural, su problemática particular...”* (Barahona, et al., 1998) la propuesta oficial de SEP deja en manos de los maestros la generación de contenidos, actividades y otros recursos didácticos que permitan contextualizar a la realidad cercana los temas presentes en los libros de texto, aspecto que los maestros no necesariamente realizan, primero porque la mayoría de ellos no cuentan con información técnica o científica al respecto, segundo porque como se menciono arriba, la carga curricular sólo les deja tiempo para trabajar los



contenidos tal cuál aparecen planteados en los libros de texto sin posibilidad de profundizar y tercero, no cuentan con los materiales didácticos que les apoyarían a trabajar de otra manera en el aula.

Articular nuestra propuesta con los contenidos oficiales de Secretaría de Educación Pública motivó la participación de los docentes que argumentaban que, debido a la fuerte carga curricular, no había oportunidad de introducir otras actividades extracurriculares a menos que estas fueran actividades que permitieran recuperar las lecciones oficiales.

Esta primera etapa del proyecto abarco del 2006 al 2009, durante esta etapa trabajamos 38 talleres educativos en nueve escuelas tanto urbanas como semiurbanas, fundamentalmente con grupos desde primer hasta sexto grado. En las escuelas que trabajamos este proyecto la dinámica escolar es, por decir lo menos, como una telaraña enorme de relaciones, de decisiones, de proyectos, de ideas. En varios planteles operan los “Clubes de ecología”, un proyecto de Secretaría de Educación de Nuevo León y una cadena de supermercados. Un “Club ecológico” es un grupo de trabajo, coordinado por un maestro responsable, que tiene como tareas organizar actividades para la participación de los niños para mejorar el entorno ambiental y social de la escuela y la comunidad; entre ellas, realizar campañas de recolección de desechos y visitar instituciones de beneficencia. Para nosotros, la presencia de un “Club ecológico” implicaba el compromiso del maestro responsable de armar un programa de trabajo, operarlo y documentar la experiencia, pero sobre todo un interés genuino en el tema, un



buen nivel de conocimientos y niños con distintas experiencias de participación; pero también con una idea de los proyectos ambientales basada en actividades remediales, cercanas a una educación ambiental de corte asistencialista y vertical.

Durante esta etapa también encontramos un gran deseo de los maestros de ser escuchados en sus experiencias, en sus problemáticas cotidianas y en la forma en que ellos conciben y resuelven diariamente el trabajo con los niños y sus relaciones con la instituciones y la administración educativa; como nos decían un maestro: *“somos nosotros los que estamos cinco horas con los niños y sabemos cómo trabajar con ellos, ahora nos vienen con esto del constructivismo y es lo que nosotros siempre hemos trabajado pero con otro nombre...”*

8

IV. Evaluación intermedia

En conjunto, esta información nos llevo a entender que cualquier esfuerzo educativo tenía que considerar, además del entramado institucional de cada plantel escolar, las ideas de los docentes acerca de nuestro proyecto así como su propia concepción educativa que, al final de cuentas enmarcaba nuestra participación en sus aulas. Para el año 2009 en nuestro país entro en vigencia la Reforma de Educación Básica (REB) para el nivel de escuelas primarias. Con su carácter de reforma integral se inició con la distribución de nuevos libros de texto gratuitos, con contenidos y diseño distintos así como la capacitación de los maestros. Esta situación coyuntural fue una buena oportunidad para documentar



el punto de vista de los docentes con los que habíamos trabajado la primera etapa.

Para ello realizamos entrevistas semiestructuradas a nueve maestros de las primarias. Cada entrevista giro en torno a explorar la valoración de los docentes de nuestra intervención con sus grupos. Los maestros nos dijeron que el trabajo de los talleres educativos era un apoyo para sus tareas docentes; organizados en torno a los temas del *currículum* oficial les permitía recuperar las experiencias en sus actividades docentes cotidianas. Si bien, varios de ellos hicieron referencia a que las actividades tuvieron un impacto en el cuidado posterior que los niños tenían con las áreas verdes y el manejo de los desechos y la basura en las aulas e incluso en sus hogares, los docentes nos reportaron otro tipo de alcances: el trabajo recurrente en sus aulas facilitó al menos dos procesos relacionados, primero los maestros observaron una mayor motivación de los niños en la asistencia a sus clases, un interés en participar en actividades de la escuela así como una mayor capacidad para el trabajo en equipo.

Una de las preocupaciones en ese momento era la reforma curricular de la educación básica que entraba en vigencia en ese año. Para los maestros, trabajar con la reforma implicaba un reto pues además de incorporar nuevos materiales, implicaba el trabajo “por proyectos”, que para ellos era el cambio más significativo. Como nos indicaba una maestra, trabajar por proyectos significaba promover la participación infantil, su independencia y ser muy sensibles a sus intereses e inquietudes; pero el mayor reto era hacer actividades grupales y dedicarle tiempo



al intercambio de experiencias cuando la práctica docente tradicional, según la opinión de la maestra, se basaba en programas saturados de contenidos, con poco tiempo para actividades formativas de otra naturaleza.

En este sentido, trabajar con los niños otro tipo de procesos fue algo que ellos empezaron a valorar positivamente pues era una experiencia que, además de ser pertinente para el momento educativo general abonaba en la construcción de un entorno de aprendizaje más participativo.

Si bien, los maestros citaban varias experiencias sobre temas en medio ambiente, llamó la atención que, como ellos mismos definían, que el conocimiento de los niños era *“de temas generales” y que se limitaban a los contenidos revisados en la escuela: “pues nada más lo que se lleva en la escuela”, “...que los arbolitos los debes cuidar, que debes de respetar el medio ambiente, cuidar el manejo de la basura...temas generales, así específicos pues no...”*. Así, encontramos que aún en escuelas donde había un mayor esfuerzo educativo como en los planteles con “Club de ecología” que a pesar de existir una oferta amplia de actividades didácticas y proyectos en torno a temas ambientales, estas se limitaban a realizar tareas típicas de “proyectos ambientales”, que incluso parecen como receta prescrita a las mismas situaciones.

Fue recurrente escuchar como maestros constantemente hablaban de la necesaria participación de los padres de familia como requisito indispensable para el aprendizaje infantil: *“...yo creo que aquí tenemos que hacer un triángulo, es un triángulo padre, nosotros de adultos tenemos que caminar de la mano para sacar*



al tercero que es el que nos necesita...está en proceso de formación”. Cuando pedíamos a los maestros profundizar en la participación de padres o madres de familia a menudo nos encontrábamos con relatos que daban cuenta de una relación muy negativa, destacando siempre su falta de participación que era relacionado con una falta de interés y compromiso.

Finalmente, los maestros nos indicaron el enorme entusiasmo de los niños para participar en actividades que los distrajeran de la rutina escolar; como indicaron sus maestros, varios de ellos esperaban pacientemente el día del taller para asistir a la escuela, trabajar las actividades propuestas.

11

V. El punto de llegada: Biodiversidad y alimentación; cotidianidad y participación infantil.

Si bien existe una amplia gama de formas de entender el trabajo educativo en torno a las temáticas de ciencia y medio ambiente, coincidimos con varios estudiosos que la apuesta de educación ambiental es incidir en procesos sociales de reflexión y participación hacia la transformación de las condiciones sociales y ambientales (Sauvé, 2004) que trascienden por mucho los esfuerzos bien intencionados –y necesarios- pero que se limitan a actividades remediales; coincidimos también en que el valor de cualquier intención pedagógica recae en detonar procesos de participación.

Esta era también de alguna manera la demanda de los docentes, ellos nos permitieron ver como las actividades que veníamos impulsando en la primera



etapa no sólo estaban propiciando el aprendizaje y la construcción de una ciencia escolar (Candela, 1999), sino que además estaba impulsando procesos infantiles de participación donde se abría una veta para explorar la educación en ciencias como una forma de participación infantil cercana a sus centros de interés (Roth & Lee, 2004).

En este sentido buscamos la continuidad del proyecto que veníamos desarrollando al proponer la estrategia “Biodiversidad y Alimentación” cuyo objetivo es sensibilizar a la población escolar acerca del origen, historia e importancia de los conocimientos locales y científicos sobre los alimentos y su biodiversidad, promoviendo la participación y la movilización de la población en torno a sus propios proyectos e intereses. En otras palabras lo que se busca es reflexionar sobre el vínculo que existe entre nuestra alimentación y los recursos biológicos y su historia de uso, así como valorar el conocimiento y la experiencia que la población tiene sobre la diversidad biológica que es más cercana a sus vivencias y por tanto, sobre la que puede intervenir directamente.

Nos pareció pertinente entender el tema de la alimentación no sólo como un proceso biológico, sino también como un fenómeno cultural y social, vinculado a la historia de cada comunidad y al contexto ecológico regional (Pozuelos, González, & Travé González, 2008). De esta forma, el tema de la alimentación no se limita a una discusión sobre los buenos y los malos hábitos sino que al ser una temática que está vinculada a distintas esferas de la vida diaria, recuperando las experiencias diarias de los niños y sus familias; podemos decir que si hay un



fenómeno social cotidiano común a todos este es el de la alimentación, el cuál además de ser un fenómeno cultural puede ser visualizado desde una óptica educativa.

A partir de estos antecedentes se propuso incorporar de forma explícita dos ejes de trabajo: un *eje temático* o informativo sirvió de guía para incorporar información sobre biodiversidad, alimentación y hábitos de consumo, mientras que el *eje formativo* intencionó el desarrollo de actividades de cooperación e integración grupal que puede detonar y sirve de marco para la participación y el involucramiento de los niños (ver tabla 1).



	Eje Temático	Eje Formativo
Contenidos/ Actividades	Plato del buen comer	Juegos cooperativos
	Origen de los alimentos	Actividades de integración
	Ecosistemas y alimentos	Recuperación de juegos
	Cultivo de plantas y monitoreo de crecimiento	infantiles
	Alimentación de nuestros abuelos	
	Alimentos originarios de nuestra región	

Tabla 1. Contenidos y actividades de la segunda fase de proyecto

Este segundo eje es fundamental dentro del proyecto porque provee el nicho para el involucramiento de los niños, la valoración de sus opiniones y conocimientos y los motiva a participar en la construcción de su propio conocimiento. En otras palabras de la organización de un ambiente de aprendizaje donde se valora y recupera como recurso educativo la vida diaria de los niños.

Esta segunda etapa significó varios retos, primero, la capacitación de nuestros mediadores, estudiantes de nivel profesional de varias carreras del ITESM-Campus Monterrey y de nuestro equipo de trabajo, profesionistas del área de la psicología y biólogos con experiencia en proyectos educativos. Durante el



proceso, resalto la dificultad para apropiarse de la propuesta educativa, en gran medida de la dificultad de entender las relaciones entre el tema de la biodiversidad y la alimentación pues el primero era comúnmente relacionado con el discurso ambiental dominante de las especies exóticas y el segundo con la función digestiva y biológica. Es claro que nuestras experiencias escolares han moldeado la forma en que entendemos los temas de ciencia y la forma en que los trabajamos como educadores, tanto para el equipo de estudiantes como de profesionistas captar las múltiples dimensiones y vínculos entre dos temas que siempre han sido revisados desde perspectivas disciplinares no es tarea sencilla.

Por ello, comunicar-*nos en* torno a temas que tienen una fuerte carga de contenidos científicos quiere decir intencionar estos momentos donde se hagan explícitas el conocimiento y las experiencias de los niños y formas escolarizadas del conocimiento. En esta sintonía la participación infantil fue un tema a debate en toda esta segunda etapa del proyecto. Si bien es un concepto con muchas aristas nuestro punto de partida fue reconocer que, al igual que cualquier miembro adulto, tienen un papel importante en sus comunidades escolares y familiares y su papel activo que tienen en sus propios procesos de aprendizaje (Rogoff, 1993). Varias investigaciones soportan la idea que los niños no se limitan a recibir pasivamente los contenidos de sus maestros u otros adultos, sino que ellos tienen la capacidad de reelaborarlos a partir de sus propias perspectivas en desarrollo, de manera que lo que hicimos con las actividades fue hacer explícitos las ideas de los niños y



explorar junto con ellos sus actividades familiares sobre los temas de la alimentación.

La ruta relatada en este documento muestra que llegar a un proyecto integral, que promueve la participación y valora las experiencias y conocimientos de los participantes está llena distintas concepciones y experiencias, empezando por las de los autores de las propuestas, los maestros y los propios niños. Comunicar los contenidos científicos no es tarea sencilla pues requiere del esfuerzo continuo, de probar estrategias, metodologías en esfuerzos de “ensayo y error”.

En este trabajo, la cotidianidad está definida entonces en términos no sólo de los conocimientos y las experiencias culturales respecto a un tema, en este caso la biodiversidad y la alimentación, se trata de visualizar los aspectos sociales e institucionales que siempre están presentes en un proyecto educativo y que rebasan con mucho los contenidos científicos propuestos. En la medida que desarrollemos la habilidad para mirar nuestros proyectos de educación en ciencias desde los actores involucrados nuestra capacidad pedagógica crecerá enormemente hacia proyectos que vinculen la educación científica con las necesidades de la sociedad.



VI. Literatura citada

- Barahona, A., Catalá, R., Chamizo, J., Rico, B., & Talanquer, V. (1996). *Ciencias Naturales. Tercer Grado*. México, D. F.: Secretaría de Educación Pública.
- Barahona, A., Catalá, R., Chamizo, J., Rico, B., & Talanquer, V. (1997). *Ciencias Naturales. Cuarto Grado*. México, D. F.: Secretaría de Educación Pública.
- Barahona, A., Catalá, R., Chamizo, J., Rico, B., & Talanquer, V. (1998). *Ciencias Naturales. Quinto Grado*. México, D. F.: Secretaría de Educación Pública.
- Bottinello, N., Bergara, D., & Hakas, M. (2007). Trabajando desde la cotidianidad. In N. Botinelli & R. Giamello (Eds.), *Ciencia, Tecnología y Vida Cotidiana. Reflexiones y propuestas del Nudo Sur de la Red Pop* (pp. 113-119). Uruguay: UNESCO.
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula: los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía para la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa*. México: Siglo XXI.
- Gough, A. (2002). Mutualism: A different agenda for environmental and science education. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1201-1215.
- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.
- Lemke, J. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1).
- Meinardi, E., Victoria-Plaza, M., & Revel, A. (2010). Educación en ambiente y salud. In E. Meinardi, L. González Galli, A. Revel Chion & M. Victoria Plaza (Eds.), *Educación en ciencias*. Argentina: Paidós.
- Paré, L., & Lazos, E. (2003). *Escuela rural y organización comunitaria: Instituciones locales para el desarrollo y el manejo ambiental*. México D. F.: Plaza y Valdez Universidad Autónoma de México.
- Pozuelos, E. F., González, R. A., & Travé González, G. (2008). *Investigando la alimentación humana*. Sevilla: Diáda Editora.
- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Roth, W.-M., & Lee, S. (2004). Science education as/for Participation in the Community. *Science Education*, 88(2), 263-291.
- Sauvé, L. (2004). Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. *Memoria del Primer Foro Nacional Sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional*. Retrieved from http://www.marm.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/090471228004e38f_tcm7-53066.pdf.



Scott, P., Asoko, H., & Leach, J. (2007). Student Conceptions and Conceptual Learning in Science. In S. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education*: Taylor and Francis.



LA DIMENSIÓN DEL MUSEO, *el tamaño sí importa*

Autores: Ana Elisa Martínez del Río

Palabras clave: museos, comunitarios, infraestructura, políticas, participación.

Resumen

El desarrollo de la cultura científica no puede pensarse como un proceso independiente del desarrollo de la cultura en general; es por eso que en este trabajo se analizan algunos procesos y políticas que han inhibido o favorecido la creación de recintos culturales destinados a la actividad museística. En primer lugar, se ofrece una breve revisión de las premisas sobre las que descansa la creación y la renovación de museos en México con el fin de ubicar las diversas tendencias que han guiado el desarrollo de la infraestructura cultural museística. En esta revisión se destaca el rol paradigmático que han tenido los términos: función, propósito, participación y comunidad. El tema medular de este trabajo corresponde a la presentación de una iniciativa de carácter regional para la creación de una *Red de museos comunitarios integrales* en la región Ciénega del Lago de Chapala, en los estados de Michoacán y Jalisco, misma que podría servir como un modelo de gestión capaz de conjugar la investigación y el cuidado del patrimonio cultural y natural, con las actividades de divulgación de la ciencia y las actividades de autogestión y participación comunitaria desde una perspectiva multidisciplinaria.

1



HISTORIA DE LOS MUSEOS. *De lo grande a lo pequeño*

Al revisar la vasta literatura escrita sobre museos (y la no menos amplia diversidad de museos) topamos invariablemente con una serie de polémicas vinculadas con las preguntas: ¿cuál el propósito del museo? ¿Son adecuadas las estrategias que sigue para cumplir este propósito? En qué manera, ¿es este propósito el que determina la forma, el tamaño y la función del museo? ¿Cómo se vincula la presentación de los contenidos con estas variables? ¿Dónde se hallan los límites entre un tipo de museo y otro?

Como primer punto de aproximación propongo atender al conocimiento expresado por la *vox populi*. Tania Clearly (2006) reporta que las dos acepciones más comunes para el término “museo” son: 1) para referirse a un lugar propio de la “alta cultura”; es decir, como un símbolo de poder, autoridad y legitimidad que representa los valores e intereses de la elite dominante. 2) como término despectivo utilizado para formular algún reproche; en ese sentido puede ser equivalente de *somnoliento, estático, vetusto, anacrónico, moribundo o con un valor práctico irrisorio*.

Esta última acepción no es gratuita, ni proviene exclusivamente de la *vox populi*. El museo, como institución, ha recibido fuertes críticas desde el momento mismo de su conformación. Filippo Martinetti, uno de los fundadores del futurismo italiano, equiparaba a los museos con “un cementerio, un dormitorio público o un matadero” (Marinetti, 1909), y rechazaba fuertemente la preocupación de los museos por la hacer del coleccionismo (la curaduría y la conservación) su máximo propósito. Consecuentemente, Marinetti instaba a los artistas de su época a “inundar” o “quemar” los museos.

En la misma dirección corrieron las críticas de Georges Bataille, Theodore Adorno y Jean-François Lyotard. Bataille (1930) sugería que los museos necesitaban una multitud de visitantes porque eran incapaces de inyectar vida o



brindar algo de aire al nauseabundo proceso de encapsulación. Adorno (1981), en un juego de palabras, equiparaba a los “museums” con los “mausoleums”, ligándolos así con “la familia de sepulcros de las obras de arte”, dado que el observador dejaba de tener una relación “vital” con el objeto. De manera similar, Lyotard (1991) consideraba que las obras expuestas en los museos carecían de sangre en las venas, que habían perdido todo síntoma vital a excepción del que les brindaba servir como testimonio del poder del curador para la conservación.

Estas caracterizaciones tan poco favorables coinciden con las premisas que impulsaron un primer ciclo de planes de renovación en los denominados **MUSEOS DE 1ª GENERACIÓN** o **MUSEOS MODERNOS** a finales de los años 60's. De acuerdo con Hooper-Greenhill, (2000) podemos ubicar a este tipo de museos como “anclados, histórica y culturalmente, al poder e influencia que tuvo *la fe en el progreso y la razón* durante el siglo XIX”. Las políticas que dirigían las actividades relacionadas con la adquisición y exhibición respondían a las políticas de apropiación de la cultura por parte del Estado. Su propósito era la “instrucción social” y las colecciones formaban parte del registro de evidencias visuales que apoyaban su discurso. Ejemplos de ellos son los Museos de Nacionales de Arte, de Historia y de Historia Natural. Para Hooper-Greenhill los museos enmarcados dentro de esta categoría, bajo la óptica de la epistemología de Foucault (1970), están al servicio de un sistema de producción de conocimiento desde la que puede ejercerse el poder.

En México, esta categoría coincide con la denominada **MUSEOLOGÍA NACIONAL** o **1ª MUSEOLOGÍA**, la cual arrancó cuando se inició una tradición cultural —durante la primera mitad del siglo XIX— que dispuso concebir el Museo Nacional bajo una dirección ideológica y de recreación simbólica al servicio de la nación. Según Morales Moreno (1996) las premisas de esa primera museología mexicana fueron la de desarrollar una “pedagogía patriótica al Museo-Templo a la nación”. Así, esa primera museología mexicana creó, según Moreno, un vínculo entre la *museopatria* porfirista y el nacionalismo revolucionario en la búsqueda de



una identidad cultural común. Esta primera museología mexicana se caracteriza, en su contenido, por modelar un discurso orientado a la creación de un imaginario, un patrimonio y una identidad nacional mientras que, por su forma, se basa en la selección y exposición de ciertos objetos (convertidos en *patrimonio cultural*) y una estética que magnifica el pasado.

A raíz de los cambios políticos y socio-económicos que transformaron al mundo durante las décadas 60's y 70's, este tipo de museos, considerados autoritarios y disciplinares, fueron presionados para captar un mayor interés de la audiencia en su carácter de servidor público.

Los museos nacionales y los museos de historia natural fueron el principal blanco de las investigaciones académicas dado el descontento generalizado ante su ineficiencia para incluir lecturas más complejas y matizadas de la historia.

El cambio inició con la reflexión introspectiva respecto al propósito del museo, lo que orientó un cambio radical en sus funciones. Éstas dejaron de priorizar el significado "intrínseco" de los objetos y procuraron dar mayor importancia al proceso que ocurría en el visitante (podemos referir este proceso como un cambio de paradigma). En este periodo surge el concepto de "interactividad", sobre el cual basan sus funciones los nuevos museos de ciencia y tecnología (algunos autores sostienen que inicia "formalmente" con la inauguración del Exploratorium en San Francisco en 1969) que logra un pronto contagio entre todas las variantes museológicas. Otro cambio sustancial en esta *nueva museología* consiste en la atención especial que se ofrece a un segmento particular del público: los niños.

El movimiento de la llamada **NUEVA MUSEOLOGÍA** tuvo su origen oficial en dos importantes reuniones: en 1971 se llevó a cabo la IX Conferencia Internacional del ICOM en Grenoble, Francia, donde se gestó el concepto de "ecomuseo" (en 1974 se inaugura el Ecomuseo de la comunidad Le Creusot Montceau, Francia); y en 1972 cuando se realizó la Mesa Redonda "La importancia y desarrollo de los Museos en el mundo contemporáneo" organizada



por La UNESCO en Santiago de Chile, en donde se acordó desarrollar experiencias con base en el concepto de “**museo integral**” que debería de responder a las condiciones económicas, sociales, culturales y políticas de América Latina.

En México se puede distinguir la misma tendencia en la llamada **NUEVA MUSEOLOGÍA MEXICANA**, que busca independizarse de los postulados ideológicos y políticos que hicieron de los museos templos al servicio de la nación, y que se caracteriza por su tendencia a la profesionalización, por analizar y reflexionar sobre el quehacer de los museos, por tener una visión que integra a la naturaleza, a la cultura y al hombre en una visión integral (Pérez Ruiz, 2008), así como por una actitud democratizadora que integra el término “**comunidad**”, aunque no lo llega a definir claramente, al discurso museográfico. El ejemplo más palpable es el Museo Nacional de Culturas Populares, inaugurado en 1982.

5

Si bien esta primera gran renovación introdujo cambios significativos en los contenidos y la museografía (ésta se hace más “amigable” y procura que su discurso sea accesible a un mayor número de sectores de la comunidad), además de permitir la creación de los primeros museos interactivos de ciencias, persiste cierto paternalismo institucional sobre la construcción del discurso museológico; es decir que persiste el binomio “público-institución”, ya que si de participación hablamos, pervive una duda razonable acerca de “la posibilidad que tienen la comunidad de tener una participación efectiva y un poder de decisión sobre la planeación de los contenidos y las actividades del museo, así como en el establecimiento de sus políticas” (DeCarli, 2006). A partir de lo anterior se ha planteó considerar al museo no como un lugar (un edificio) sino como un territorio; no una colección sino un patrimonio regional; y no un público sino una comunidad regional participativa (“community oriented”); estableciéndose la ecuación que servirá de base a la **MUSEOLOGÍA PARTICIPATIVA**: “territorio-patrimonio-comunidad” (Lacouture, 1994).



Lo anterior significa que el museo debe involucrar a la comunidad en forma participativa en todas sus funciones: curaduría, conservación, investigación, comunicación, etc. He aquí, quizá, el cambio más drástico en toda la historia de las renovaciones del museo, pues implica la realización de grandes cambios en su función y en su propósito. Es decir, no se trata precisamente de transformar el museo, sino de crear un nuevo tipo de institución que entre otras variables debe considerar una escala en la que esto sea posible.

Sin temor a equivocarme diré que los museos que mejor han sabido cumplir con el paradigma de la participación son los verdaderos museos comunitarios. Hago énfasis en “verdaderos” pues dentro del gran número de museos comunitarios domina tristemente la imagen del pequeño museo de pueblo en donde el patrimonio que “preserva” nada tiene que ver con el pueblo actual, ni con sus habitantes, ni con su manera de vivir, ni con sus necesidades, ni con sus anhelos. En este sentido podemos decir que han concentrado, involuntariamente, todo el mal *karma* de los museos de 1ª generación. A decir de Georgina DeCarli (2006) “la trascendencia del museo no va mas allá y esto creemos es debido a que, en el afán por el rescate y preservación del patrimonio, los museos olvidan fácilmente que es esa misma comunidad en el ejercicio de su vida cotidiana a través del tiempo, en sus costumbres y en sus maneras de producir y reproducir sus condiciones de existencia, que fue posible la creación y perpetuación de dicho patrimonio”.

Añado a lo anterior el hecho de que el museo comunitario suele ser concebido *a priori* como un museo de historia regional a escala, necesariamente austero y adusto, y casi siempre monotemático, algo así como una pequeña cápsula de tiempo etiquetada como “patrimonio histórico” o “patrimonio tangible” (aunque nada tenga de tangible). A todas luces esto es un craso error, los intereses de la comunidad estarán siempre atentos al deterioro de su medio natural, a los problemas de salud, a los problemas sociales como: la migración, la inequidad, el nivel educativo, la discriminación, y a lo que acontece en el resto del mundo, sin



mencionar las necesidades intelectuales y recreativas propias de todo *Homo sapiens*. Consideremos además que, como lo indica el Atlas de Infraestructura Cultural (CONCULTA, 2003), alrededor del 90% de los municipios en nuestro país no cuenta con la infraestructura cultural apropiada para el desarrollo de actividades recreativas (parques, juegos infantiles, cines, teatros, librerías, casas de cultura, jardines botánicos, etc.). En consideración a lo anterior, no resulta descabellado proponer que la creación de un museo podría dar respuesta a muchas necesidades y demandas locales de la comunidad, desempeñando un rol importante en el desarrollo local.

LA INFRAESTRUCTURA MUSEAL

Tras el breve recorrido por las principales tendencias que han guiado la renovación museística, me parece importante observar la relación entre este tópico y la infraestructura, en tanto que ésta representa la materialización de los supuestos que subyacen a las tendencias.

Atendiendo únicamente a las dimensiones de los inmuebles que albergan museos, el tamaño de sus acervos y el número de visitantes que reciben, observamos una gama muy amplia: desde los grandes museos nacionales hasta pequeños museos comunitarios. Lo mismo sucede con la naturaleza de su arquitectura, que abarca desde ciudades enteras hasta pequeñas reservas naturales. El destacado arquitecto Frank Gehry, entre cuya obra figura el Museo Guggenheim en Bilbao, señala que las respuestas arquitectónicas a los proyectos museológicos son diversas porque “no hay consenso acerca de lo que un es un museo y cuáles son sus necesidades” (Gehry citado por Mack, 1999); sin embargo, es fácil reconocer en las dimensiones (largo, alto, ancho) de cada museo, el perfil de los grupos o individuos que protagonizaron su gestión, así como sus intereses políticos, académicos o sociales.



Tomemos el caso de los Museos de Ciencia y Tecnología (MCT). Aunque resultaría aventurado decir que muchos de ellos son museos “de autor”, es imposible dissociar el nombre de un museo del de aquel que protagonizó su creación. Incluso Wikipedia nos da la razón al conducirnos a una referencia circular entre, por ejemplo, los nombre de Frank Oppenheimer y el Exploratorium (1969) en San Francisco (E.U.); entre Jorge Wagensberg y el museo CosmoCaixa (1992) (España); entre Jorge Flores y José Sarukhán (en su periodo como rector de la UNAM) y el UNIVERSUM (1991) (México); entre el Ingeniero Geólogo Don Antonio del Castillo (en su periodo como director de la Comisión Geológica Nacional) y el Museo de Geología (1906) de la UNAM (México); y entre Guillermo Martínez Domínguez (en su periodo como Director General de la Comisión Federal de Electricidad) y el Museo Tecnológico (1970).

Si bien es cierto que estas iniciativas germinaron en un caldo de cultivo adecuado (condiciones políticas y económicas), cabe la pregunta: ¿de no haber existido estas figuras, tendríamos estos museos? Aunque ésta es una pregunta incontestable guarda cierta utilidad, pues permite observar una suerte de vacío dentro de las políticas nacionales que en su estado actual no nos es posible asegurar que, con o sin la participación de una *Rock Star*, tendremos los museos de ciencia que el país requiere.

Es quizás por esta misma razón que el tamaño y la calidad de la infraestructura del recinto museístico guardan una relación proporcional al cargo o notoriedad del personaje que encabeza su gestión. Pero claro, esto no es privativo de los MCT, la misma regla puede observarse en todos los museos. Lo que sí tiene que ver directamente con los MCT es que éstos han logrado pervivir gracias a la bravura de las gestiones de un grupo con escasa representación en los círculos políticos de nuestro país, el de los científicos y divulgadores. Casos alentadores son las actuales obras para la construcción del Museo Interactivo de Ciencias e Innovación en Nayarit y el recientemente inaugurado CARACOL Museo de Ciencias y Acuario en Ensenada. Puede ser que a largo plazo funcione la



apuesta de apelar al orgullo regional para que cada estado cuente con la infraestructura adecuada para albergar un museo de ciencias; sin embargo, es previsible que estas obras quedaran circunscritas al espacio territorial de las capitales, dejando aún pendiente el problema de la centralización de la infraestructura cultural.

Es por todo lo anterior que el presente trabajo propone diversificar esta apuesta, buscando ocasionar una sinergia entre las iniciativas para la creación de MCT y museos comunitarios. Después de todo, son los museos comunitarios el tipo de museos cuyo número ha aumentado más que ningún otro en los últimos 20 años. Podrá sospecharse que la razón por la cual los museos comunitarios han crecido en una razón de 10 a 1 respecto a los otros tipos de museos se debe a la complejidad relativamente menor de su infraestructura. Si bien es cierto que la infraestructura sobre la que se asientan la mayoría de los museos comunitarios en la actualidad es más bien modesta (en general no ha sido concebida para tal fin), ello no quiere decir que haya que mantener esta tendencia. Los museos comunitarios también merecen contar con una infraestructura “inteligente” en términos de funcionalidad, versatilidad, aprovechamiento de energía, adecuación estética, etc. En sentido inverso, hablando de los MCT, es posible que estos cumplan sus funciones en una infraestructura menos espectacular a la que nos tienen acostumbrados los grandes MCT, pero con las aptitudes suficientes para conducir actividades al estilo de la “library of experiments” de Oppenheimer. La fórmula podría resumirse así: museo comunitario + espacios recreativos + laboratorio público de ciencia, ¿por que no? ¿No será esta la fórmula ideal para responder al paradigma del “museo integral” incorporando en a un mismo tiempo los paradigmas “conservación del patrimonio”, “sustentabilidad”, “interactividad”, “participación” y “comunidad”?



Los siguientes apartados resumen el trabajo realizado durante los últimos 2 años por estudiantes y académicos de la Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo (UCM), los cronistas municipales que integran la Sociedad Michoacana de Historia, Arqueología y Geografía (SMHAG), los representantes de las cooperativas pesqueras que integra El Frente Cívico de La Palma y los numerosos participantes (en su mayoría niños y jóvenes) que han participado en los talleres de diagnóstico comunitario.

La iniciativa para la creación de esta red de museos parte del interés de los cronistas locales por contar con un espacio apropiado para las tareas de investigación, conservación y comunicación del patrimonio cultural y natural dentro de sus distintas comunidades, mismos que al estar articulados dentro de una red permitirán conformar un órgano de gestión común para tener acceso a recursos financieros, asesoría técnica, desarrollo de actividades culturales y educativas, intercambio con otras comunidades, etc. Otra de las inquietudes mostradas por las comunidades es la de elevar el nivel educativo (recordamos tristemente que Michoacán encabeza la lista de rezago educativo), así como elevar la calidad de vida de toda la comunidad mediante la construcción de espacios adecuados para la convivencia y la recreación familiar.

Cuando la UCM es invitada a participar en este proyecto nos encontramos con avances sustanciales. El primero de ellos es que 5 de las comunidades (La Palma, Jaripo, Tototolán, Pajacuarán y Vista Hermosa) ya tenían espacios definidos para la construcción de sus museos y algunos incluso contaban ya con alguna infraestructura. Contaban además con una serie de documentos elaborados por ellos mismos en los que habían sistematizado gran cantidad de información referente a la historia, las prácticas productivas y las transformaciones ambientales de la región. A mi manera de ver el avance más significativo es que contaban con el consenso de la población respecto a la construcción de su museo, así como un modelo de trabajo en red que incluía la partición de otras redes de



cronistas en los estados circunvecinos y el importante apoyo de las asociaciones de migrantes en Estados Unidos, entre otros.

Las intenciones de la SMHAG al convocar la participación de la UCM eran: 1) contar con el apoyo técnico para la definición de los contenidos y su estructuración; 2) apoyo la gestión ante organismo gubernamentales; 3) involucramiento de los estudiantes; 4) apoyo para organizar la participación de toda la comunidad.

Naturalmente que en la UCM observamos una gran oportunidad para hacer efectivo nuestro compromiso como institución pública al vincular el quehacer universitario con la resolución de problemas puntuales. Además, esta oportunidad de vinculación ha tenido el propósito de poner práctica las diversas innovaciones producidas al interior de las distintas trayectorias de la UCM (estas son: Ingeniería en Energía, Innovación Educativa, Gestión Urbana y Rural, Estudios Multiculturales, Gobernabilidad y Nueva Ciudadanía, Genómica Alimentaria e Ingeniería en Nanotecnología).

El trabajo ha sido articulado a través equipos de trabajo multidisciplinarios formados por académicos de la UCM, estudiantes, cronistas y voluntarios. Uno de los primeros resultados es la realización de tesis con apoyo del Consejo Estatal de Ciencias (COECYT) de Michoacán y la consolidación de un grupo de divulgación de las ciencias y las humanidades al interior de la UCM. En lo particular me referiré a la tesis "Museo Vivo" de La Palma de José de Jesús Castellanos (2011), quien a través de distintas herramientas cualitativas (entre ellas la realización de talleres dirigidos a niños y jóvenes) y etnográficas elabora un diagnóstico de las necesidades y expectativas de la comunidad de La Palma de Jesús. Esta información, junto con la caracterización de la dinámica social, ha sido traducida en una propuesta museográfica que será presentada más adelante.

Tomando como punto de partida las implicaciones del modelo de museo integral o museo sustentable nos formulamos las siguientes preguntas:



- I. ¿Qué políticas deben fortalecerse, establecerse o crearse para que los diversos grupos sociales expresen sus concepciones, inquietudes e intereses respecto a la gestión de su patrimonio y al desarrollo de la cultura en general?
- II. ¿Cómo lograr la participación diversas instituciones y agentes (INHA, CONACULTA, SOMEDICYT, SMHAG, SUPLADER, CONABIO, CONAGA, presidencias municipales, clubes de migrantes, asociaciones civiles, etc.) para la puesta en marcha de esta iniciativa?
- III. ¿Cómo mantener el poder autogestivo de la comunidad una vez que estén implicados estos agentes? Y ¿cómo asegurar la sobrevivencia de esta iniciativa en los cambios de trienios y sexenios?
- IV. ¿Cuál debería ser la naturaleza de la infraestructura para satisfacer las variadas funciones del museo?
- V. ¿De qué manera deben ser seleccionados y tratados los contenidos para presentar una lectura equilibrada entre los aspectos objetivos y los valores subjetivos?
- VI. ¿Qué cambios organizativos representa la adopción de proyectos participativos?
- VII. ¿Cómo evaluaremos los resultados de estas experiencias?

12

Por razones de espacio y atendiendo a la temática de la mesa me enfocaré en las preguntas IV y V.

EL MUSEO VIVO COMO MODELO PARA LA CREACIÓN DE UNA RED DE MUSEOS COMUNITARIOS INTEGRALES EN LA CIÉNEGA DEL LAGO DE CHAPALA

CARACTERIZACIÓN REGIONAL. La región de La Ciénega de Chapala comprende a los municipios colindantes de los estados de Michoacán y de Jalisco que conforman la zona oriental del vaso del Lago de Chapala, el cual fue



drásticamente reducido por desecación durante el porfiriato con la construcción de diques y canales, lo que aumentó de manera natural las áreas de cultivo agrícola, la ganadería y, en consecuencia, el comercio en la región. Desde entonces, la región se ha destacado por ser una zona agrícola y ganadera; sin embargo, con una vocación natural de sus moradores a la migración a los Estados Unidos de Norteamérica. Entre las problemáticas derivadas del aprovechamiento irracional de los recursos naturales y la alta migración figuran el grado alto de marginación social, fenómenos de despoblamiento, abandono de actividades productivas, asentamientos irregulares, contaminación por residuos sólidos, la desecación de cuerpos de agua, etc. Es importante señalar que a esta situación se suman conflictos intermunicipales de larga data que han dificultado la colaboración entre las comunidades cieneguñas. Sin embargo, así como existen fuertes diferencias, existen fuertes lazos culturales que gravitan en torno a la historia del lago. Es por esta razón que la red de cronistas a elegido como común denominador de su red el tema del lago, ya que si bien son pocas las comunidades que permanecen en contacto directo con el lago tras la desecación, las comunidades ex-rivereñas mantienen viva la memoria de cuando tal o cual comunidad era una isla, un puerto de importancia comercial para el transporte de pasajeros y mercancías a través de los antiguos vapores, cuál sirvió de refugio a las poblaciones indígenas durante la guerra de independencia, etc. En particular me referiré a una de las poblaciones emblemáticas, La Palma.

La Palma de Jesús es una comunidad rivereña del lago de Chápala perteneciente al Municipio de Venustiano Carranza, Michoacán. Esta comunidad realiza la actividad pesquera más significativa en la región y cuenta con una población aproximada de 6,000 habitantes. Dada su movilidad socio-demográfica enfrenta una serie de problemas sociales y ambientales entre los que destacan: la pronunciada migración a Estados Unidos, la escasez de recursos pesqueros, abandono de las tierras de cultivo, y la reducción en la matrícula escolar.



EXPECTATIVAS DE LA COMUNIDAD. Según lo pudimos apreciar durante nuestro acercamiento a esta comunidad, la creación de un museo es vista como una oportunidad para fortalecer su identidad, salvaguardar su historia así como emprender nuevas investigaciones, para elevar el nivel educativo, mitigar la migración, procurar la mejora en el aprovechamiento de sus recursos naturales, contar con un atractivo turístico, construir un parque ecológico, realizar actividades culturales, aprender sobre la historia del lago y su desecación, sobre el clima, sobre los primeros pobladores y sobre los animales prehistóricos que poblaban el lago, etc.

Durante los talleres que realizamos como parte del diagnóstico (investigación participativa) pudimos darnos cuenta que si bien cada quien entendía a su manera cuáles son las actividades propias de un museo, eran los niños (pese a que sólo uno de los 130 niños con los que trabajamos había visitado un museo -El Papalote) quienes tenía una idea clara de lo que debía ocurrir ahí. Estas son algunas de las respuestas de los niños a la pregunta ***¿Que te gustaría ver dentro de este museo?***

- *Una gran sala con fotos viejitas con la historia de todas las familias de La Palma y también con fotos de los que están en estados Unidos.*
- *Momias, esqueletos de personas, tesoros, piedras de todo tipo, estatuas, caballeros con armaduras y cosas de todas las guerras del mundo.*
- *Todos los animales que han vivido en el lago, desde los dinosaurios hasta los peces que ya no se encuentran.*
- *Cosas antiguas y modernas como telescopios, microscopios, rayos X, etc.*
- *Cómo pescan en otras partes del mundo y qué pescados sacan.*
- *Cómo funcionaban los barcos de vapor.*
- *Todo lo que tenga que ver con el lago; por qué sube y baja y por qué hay tantos tipos de viento, por qué no hay tiburones y cocodrilos...*



Observamos en esta diversidad de respuestas que las expectativas superan lo que podría ofrecer un museo de historia. La auténtica demanda de los niños, como es de esperarse, se centra en los *por qué*s de tal o cual fenómeno y en lo que pasa en el resto de mundo.

En cuanto a la naturaleza de la infraestructura, las respuestas corroboran la necesidad por contar con espacios muy versátiles pero con una identidad propia. He aquí algunas de las respuestas a la pregunta **¿Cómo sería tu museo ideal?**

- *Con muchos libros y mesas para hacer la tarea y gente que te ayude.*
- *Como una cueva, que es donde se han encontrado todas las cosas antiguas.*
- *Uno que nosotros mismos pudieramos diseñar y mandar para poder hacer actuaciones, bailes, pinturas, cantar, jugar, sembrar un huerto, etc.*
- *Uno que fuera todo lo opuesto al Museo Lázaro Cárdenas en Jiquilpan porque es muy aburrido.*

Respecto a la organización necesaria para realizar el proyecto y su subsecuente administración, la población se mostró muy receptiva hacerca de la adopción del modelo de museo comunitario, mismo que fue asimilado bajo el modelo de “cooperativa” (como las cooperativas de pescadores). Una anécdota que me parece ilustrativa es la siguiente: al abordar el tema de la gran diversidad de museos y su posible influencia en la vida de una comunidad, fue presentado el caso del museo Guggenheim en Bilbao como detonante del desarrollo económico, la rehabilitación de espacios naturales, la organización de la vialidad, la solidaridad etc. La anécdota viene cuento en el momento que uno de los asistentes a esta charla preguntó por qué aparecía como un museo de “ultima generación” cuando en realidad se trataba de un “museo comunitario”, en tanto que había sido la comunidad, a través de su empatía con el proyecto y sus impuestos los que habían hecho posible su construcción. Otra de las observaciones que me pareció muy pertinente fue la siguiente ¿por qué las temáticas de los museos parecen



divorciadas, cuando es posible que un mismo museo exhiba arte, ciencia, historia, etc.? (máxime cuando no se puede dar el lujo de tener muchos museos)

Dado no me es posible ahondar en la descripción de los talleres ni en su subsecuente sistematización ofrezco como muestra de los resultados hasta ahora obtenidos una breve descripción de las proyecciones que se tienen respecto a su infraestructura, así como el índice de los espacios museográficos que lo componen.

INFRAESTRUCTURA Y MUSEOGRAFÍA. El museo se situarán a lo largo del margen oriental del lago, sobre un predio de 1.5 ha, donado por el Frente Cívico de La Palma. Dos terceras partes serán dedicadas a un parte ecológico en donde los pescadores contarán con un lugar apropiado para tejer y reparar sus redes, actividad que formará parte (como taller de artes de pesca tradicional) del recorrido de sus visitantes. El museo estará dispuesto en tres niveles: el del parque, que incluye un anfiteatro al aire libre, un espacio escultórico, juegos infantiles y diversos senderos ecológicos. Dadas las frecuentes variaciones en el nivel del lago, se contempla que las áreas de exposición, una tienda, una librería y áreas educativas estarán situadas en el segundo nivel. El tercer nivel contará con una biblioteca multimedia, una cafetería y aulas para usos múltiples. Tanto el segundo como el tercer nivel contarán con amplias terrazas que servirán como miradores desde donde se podrá disfrutar la vista del lago. Existirán 9 salas de exposiciones de dimensiones variables distribuidas en 4 secciones. Desde los distintos niveles y terrazas llegarán otras tantas rutas interiores destinadas al montaje de exposiciones temporales. Todas las salas dispondrán de luz natural proveniente de los muros-ventana situados en dirección al lago. Los espacios interiores procurarán guardar un aspecto minimalista que facilite su adecuación para distintos proyectos museográficos. La entrada al museo se realizará desde un nuevo paseo que conectará el espacio del parque ecológico con el faro y el



muelle principal. La arquitectura exterior procura la simplicidad y regularidad que caracterizan a las viviendas con acento colonial de La Palma.

ÍNDICE MUSEOGRÁFICO

SALA 1. HISTORIA DE LA PALMA

- **Historia Pre-colombina.** Consta un módulo, uno dedicado a las antiguas tribus que poblaron el área donde se encuentra situada La Palma entre las que destacan los Sayultecos. Se complementa con el recorrido a pie hasta los petroglifos ubicados en la colindancia con el municipio de Cojumatlán.
- **Hacienda.** Exhibe los avances en las investigaciones emprendidas por los cronistas locales, así como una actualización permanente de los objetos encontrados pertenecientes a este periodo histórico.
- **Cristeada.** La participación de la comunidad eclesiástica de La Palma tuvo un papel protagónico en este suceso, ya que el auge de la guerra cristera tuvo como escenarios para muchas de sus batallas el área de La Palma (en donde aun se siguen encontrando muestras de lo ocurrido en aquellos años).
- **Salón de la Fama.** La Palma ha visto nacer a muchos personajes que han dejado huella, tal es el caso de los insurgentes Marcos Castellanos y Francisco Cárdenas, el campeón mundial de boxeo el “Alacrán” Efrén Torres, el escultor Felipe Castañeda, entre otros.

17

SALA 2. HISTORIA NATURAL

- **Geología.** Además de representar la historia geológica del lago en el contexto de los movimientos tectónicos que dieron origen a la peculiar topografía del estado, se muestran diversos hallazgos paleontológicos que dan cuenta de la presencia de fauna extinta (entre la destacan los grandes fósiles de mastodontes).
- **Ecología.** Pone énfasis en el papel ecológico del lago como regulador del clima y captador de agua, contiene diversos mapas que muestran la delimitación de lo que era y es en la actualidad el Lago de Chápala.



- **El Laboratorio.** Espacio destinado a la realización de charlas y demostraciones dentro de un programa de divulgación de la ciencia, a cargo de estudiantes prestadores de servicio social de las universidades de la región.

SALA 3. PESCA

- **Biodiversidad.** Un extenso mural ofrece un catálogo (tamaño natural) de las diversas especies piscícolas que existen y existieron en el lago. Sin nada más en su interior, funciona como una sala de descanso y usos múltiples en donde recurrentemente se realizan actividades dentro de un programa de educación ambiental. Las funciones de esta sala se complementan con los talleres de artes de pesca situado en el espacio del parque ecológico.

SALA 4. FAMILIA Y MIGRACIÓN

- **El Árbol.** A través de distintos equipos de cómputo y un software especializado se realizará la construcción colectiva del ramal genealógico de todas las familias de La Palma
- **El corcho.** Este es un espacio donde los habitantes podrán cartas y fotos de sus familiares radicados en otros países. En “el corcho” aparecerá también información actualizada sobre diversos aspectos asociados con la migración.



REFERENCIAS

Adorno, T. (1981) *Valery Proust Museum. Prisms.trans.*, S Weber. Cambridge: MIT Press.

Bedolla, A.G. (1995) *El museo comunitario*. México en el Tiempo No. 6 abril-mayo 1995

Bataille, G. (1930) *Museum*. B Carbonell (ed) (2004) *Museum Studies An Anthology of Contexts*, Oxford: Blackwell Publishing.

Castellanos, J.J. (2011) *Museo Vivo*. Tesis para obtener el grado de Licenciado en Estudios Multiculturales. Universidad de La Ciénaga del Estado de Michoacán de Ocampo. México.

Cleary, T. (2006) *The new museum function, form and politics*. Tesis de doctorado. Griffit University. Australia.

de Varine, H. (1973) *El Ecomuseo*, En: Los Museos en el Mundo, Barcelona, Salvat.

DeCarli, G. (2006) *Un Museos sostenible: museo y comunidad en la preservación activa de su patrimonio*. Oficina de la UNESCO para América Central.

Foucaut, M. (1970) *The Order of Thing, An Archaeology of Human Sciences*, New York: Random House Inc.

Gamboggi, A.L. y G. Melville. (2011) *Museo comunitario como tecnología social en América Latina*. Dep. Antropología UAM. (07/07/2011) Disponible en: <http://www.nuevamuseologia.com.ar/images/stories/pdfs/museocomunitario1.pdf>

Hooper-Greenhill, E. (2000) *Museums and the interpretation of Visual Culture*. Londres. Routledge.

ICOM, Estatutos modificados por la XX Asamblea General del ICOM, Barcelona, España, 6 de julio de 2001.

Lacouture, F. (1994) "Museo, Política y Desarrollo en visión retrospectiva y presente: México y América Latina", En: *Antología del Cuarto Curso*



Interamericano de Capacitación Museográfica, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, INAH, México, Octubre, 1994

Lyotard, J.F. (1991) "Conservation and Colour", A. Papadakis (ed) (1991) *New Museology, Museums and Alternative Exhibition Spaces*, Academy Symposium at the Royal Academy of Arts, Londres: Academy Croup: 64-69.

Morales-Moreno, L.G. (1996) *Presentación*, Cuicuilco, Nueva Época, vol. 3, núm. 7, México, pp. 5-9.

Marinetti, F.T. (1909) *Manifiesto Futurista*

Mayrand, P. (1985) "La proclamación de la nueva museología" en *Museum*, Revista publicada por la UNESCO, núm 148, pp. 200-201.

Pérez-Ruiz, M.L. (2008) *La museología participativa: ¿tercera vertiente de la museología mexicana?* Cuicuilco, número 44, septiembre-diciembre, 2008

Vázquez-Olvera, C. (2008) *Estudio introductorio. Revisiones y reflexiones en torno a la función social de los museos* Cuicuilco, número 44, septiembre-diciembre, 2008.



CHISPA – DOS, una propuesta de innovación en tecnología y divulgación de la ciencia

Autores: Roberto Sayavedra Soto

Resumen

Se menciona el significado de innovación de la tecnología, a partir de la filosofía de la tecnología, donde se reconoce a ésta como inmanente al ser humano. Por lo que se entiende como innovación en tecnología a las mejoras que se logren en el desempeño de las personas. Actualmente las tecnologías para la información y la comunicación permiten el uso masivo de medios digitales. Se tienen, también como consecuencia, en la sociedad innovadoras dinámicas económicas y sociales debido a estas tecnologías mencionadas. Por lo que en el mundo de la escuela deben proponerse dinámicas de trabajo en el mundo real junto con lo que ocurre en el virtual o digital (Internet.) El ejemplo lo tenemos en el quehacer de la ciencia actualmente: la teoría, la actividad experimental y los modelos y/o simulaciones. Se muestra el trabajo en el aula donde los alumnos aprenden en estos tres ambientes de aprendizaje: el primero, una revista digital de divulgación de ciencia: CHISPA-DOS; el segundo ambiente: retos, demostraciones, talleres y experimentos en el aula; y, como tercero, el ambiente de simulaciones con software libre, como ejemplo Scratch, en las computadoras. Queda de alguna



manera mostrado un desempeño diferente, en el salón de clases y en las personas debido a los avances de la ciencia y la tecnología.

Introducción

Vivimos un paradigma actualmente, son los avances de la ciencia y la tecnología los que ocasionan que se tengan maneras diferentes de observar y medir, o al contrario, las formas diferentes de observar y medir en la ciencia han ocasionado los avances de la ciencia y la tecnología. Sabemos también que se producen conocimientos tanto en el quehacer de la ciencia como en el quehacer de la tecnología; ya que la ciencia responde a la pregunta ¿qué? y con la tecnología se responde a la pregunta ¿cómo? Hoy los ejemplos de la ciencia, en específico de la física, no se distingue en dónde interviene ésta, o en dónde el avance es consecuencia de la aplicación de la tecnología. El Premio Nobel de Física del año 2002 se otorgó por los experimentos realizados con rayos X y neutrinos “abriendo dos nuevas ventanas al Universo” (<http://nobelprize.org/physics/laureates/2002>) para continuar con el desarrollo de la astronomía. En este ejemplo no se distingue si los experimentos se realizaron para mostrar las posibilidades de desarrollo de este tipo de tecnología; o si las necesidades de esta nueva rama de la astronomía ocasionaron que se realizaran los experimentos. Donde por cierto las técnicas experimentales empleadas por los investigadores nos recuerdan que la



observación y la experimentación científicas están cargadas de una competencia práctica previa, y que está fuertemente condicionada por la tecnología.(1)

Sobre la innovación en tecnología

La tecnología afecta sobre los “marcos de pensamiento” de la personas produciendo clases de efectos sobre ellas cuando interaccionan con la misma tecnología:

- a) La creación de metáforas que vienen a servir como “prismas cognitivos” a través de los cuales se examinan e interpretan los fenómenos.
- b) La estimulación de nuevas diferenciaciones con la consecuente creación de nuevas categorías cognitivas,
- c) La potenciación de la actividad intelectual,
- d) La potenciación de algunas habilidades específicas y la parcial extensión de otras, y
- e) La internalización de modos y herramientas simbólicas tecnológicas que sirven como herramientas cognitivas.

Estas clases de efectos no agotan la gama de posibles formas por las cuales las tecnologías impactan los marcos, pero representan una amplia variedad de los mismos. (2)

Al mencionarse los efectos que causa la interacción con la tecnología se puede inferir lo que se quiere decir con innovación a través del uso de la tecnología. Podemos decir que ésta ocurre fundamentalmente en la mente de las



personas. Ya que los pensamientos pueden verse como instrucciones para actuar. Y al hacerlo, si utiliza el lenguaje será desde un modo generativo, al declarar y coordinar acciones. En específico un lenguaje de programación de un determinado software, se usa como generador y coordinador de los actores que se representan por ejemplo en una simulación.

Además, si se agrega la visión de la revoluciones tecnológicas mencionadas por el filósofo francés y contemporáneo Pierre Lévy, se verá cómo los avances de la tecnología en la historia han potenciado el desempeño del quehacer humano: innovando. Haciendo mejoras en el desempeño diario de los seres humanos.

Tabla de las grandes evoluciones tecnológicas(3)

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



	Técnicas arcaicas	Técnicas molares	Técnicas moleculares
Control de las especies vivientes	<p>Selección natural</p> <p>Ausencia de finalidad</p> <p>Escala geológica</p> <p>Opera sobre las poblaciones</p>	<p>Selección artificial</p> <p>Finalización</p> <p>Escala histórica</p> <p>Opera sobre las poblaciones</p>	<p>Ingeniería genética</p> <p>Finalización</p> <p>Tiempo real</p> <p>Opera <i>gen por gen</i></p>
Control de la materia	<p>Mecánico</p> <p>Control de la transmisión y del punto de aplicación de las fuerzas</p> <p>Ensamblajes</p>	<p>Termodinámico (calor)</p> <p>Producción de energía y modificación de los caracteres de la materia por calentamientos y mezclas</p>	<p>Nanotecnológico (frío)</p> <p>Control de la transmisión y del punto de aplicación de las fuerzas a escala microscópica</p> <p>Ensamblaje <i>átomo por átomo</i></p>
Control de los mensajes	<p>Somático</p> <p>Producción por cuerpos vivientes, variación de los mensajes en función del contexto</p>	<p>Mediático</p> <p>Fijación, reproducción, descontextualización y difusión de los mensajes</p>	<p>Numérico</p> <p>Producción, difusión e interacción en contexto.</p> <p>Control de los mensajes <i>bit por bit</i></p>



Regulación de los grupos humanos	<p>Organicidad</p> <p>Los miembros de un grupo orgánico tienen el conocimiento mutuo de sus identidades y de sus actos</p>	<p>Transcendencia</p> <p>Los miembros de un grupo molar están organizados por categorías, unificados por líderes e instituciones, dirigidos por una burocracia o fusionados por el entusiasmo</p>	<p>Inmanencia</p> <p>Una gran colectividad en autoorganización es un grupo molecular.</p> <p>Haciendo uso de todos los recursos de las tecnologías finas valora su riqueza humana <i>calidad por calidad</i></p>
----------------------------------	---	--	---

Faltaría mencionar la influencia de la tecnología en el desarrollo de la mente en tiempos de la prehistoria.

¿Dónde comenzó la tecnología a formar la humanidad?

Todo comenzó cuando el hombre de la era de la edad de piedra afiló una piedra al golpearla con otra piedra. Así fue que adquirió la habilidad para destazar rápido al animal muerto antes de que llegaran otros depredadores como las hienas o los pumas. Aunque por el tamaño de las piedras afiladas, los animales que descuartizaban eran pequeños. Lo que caracterizaba al homo habilis de ese entonces como un hombre carroñero, mas que como un cazador. Esta habilidad de usar a las piedras como herramientas, y antes de que llegaran las hienas, les



proveyó una fuente de alimento totalmente nueva, elemento clave para la supervivencia y la evolución.

Además de herramientas para cortar, el homo habilis también utilizaban rocas para hacer martillos y yunques para romper las cáscaras de las nueces y huesos de los animales muertos. Normalmente se debería tratar de seguir la línea del hueso, para hacer una fisura que vaya de extremo a extremo. Y para su sorpresa dentro del hueso encontraron una fuente de proteínas: la médula. ¡Al cortar el hueso por la línea! se abre fácilmente y se saca dicha médula!, la cual puede considerarse básicamente como un concentrado de alimento. Más que proporcionarles una buena comida, la habilidad de nuestros ancestros humanos para usar herramientas puede que haya dado inicio a su evolución.

7

No es casual que justo después de la aparición de las herramientas de piedra comiencen las evidencias de expansión cerebral, así como la reducción del tamaño de los dientes. Ya no se necesitaban los grandes dientes para procesar la comida, porque empezaron a usar herramientas en su lugar. Eso los liberó de su herencia biológica, por lo que podríamos mencionar que la biología se puede complementar por medio del uso de la tecnología.

Las herramientas de piedra siguieron evolucionando lentamente con un solo par de avances notables. Primeramente hace un millón de años aparecieron herramientas más grandes y planas ya que tenían un gran borde afilado y se les denominaba como hachas de mano; luego las herramientas se hicieron pequeñas



nuevamente; pero eran mucho más refinadas y tenían bordes cortantes finamente aserrados. Podría pensarse en ellas como cuchillos para carne de la Edad de Piedra.

Cuando los seres modernos evolucionaron hace como cien mil años, compartían la Tierra con los ceñudos neandertales. Fue en este entonces cuando ocurrió uno de lo mas importantes avances en la tecnología de herramientas: el uso de una herramienta compuesta. El ejemplo es cuando se ataba una herramienta: una roca, a otra herramienta: un palo. Creando una herramienta mas fuerte.

¿Es la escuela donde se realiza un trabajo de potenciación como seres humanos cuando se realiza la enseñanza de un proceso (relacionado con la técnica) donde los alumnos no sólo usan sus manos, sino la mente cuando aprenden a hacer las cosas?

Hoy se tienen ejemplos sobre cómo las tecnologías para la información y la comunicación están innovando en la sociedad formas diferentes de actuación. Donde podemos decir que el trabajo que se hace hoy es a través de las conversaciones que se tienen en las redes sociales, celulares y computadoras. Dando paradigmas económicos como: si puedes consumir, para que poseer, que lleva a la obtención de dinero por renta de tecnología, y dejar de lado la renta de la tierra. Entendidos estos dos conceptos (tecnología y tierra) en un sentido más amplio.

Sobre tecnología y lenguaje



El uso de herramientas y la producción de fuego fueron también condiciones para que se diera interacciones entre los seres humanos. Son de estas interacciones de donde aparece el lenguaje de dos maneras, una es la forma descriptiva que se tenía alrededor del fuego, en el hogar, y relatar entre los asistentes las aventuras de caza y éxito. Y en las actividades del homo habilis y después homo sapiens; aparece el uso del lenguaje como un generador y coordinador de acciones.(4) Este tipo de lenguaje se utiliza en las organizaciones y en el ejército. Estos usos fueron evolucionando y dándole forma y estructura al lenguaje.

Es la aparición de la imprenta, el abecedario y la escritura; innovaciones que alejan a los seres humanos del lenguaje en su forma generativa. Esto es, las instrucciones por escrito eran las órdenes que cualquier soldado romano, cuando Roma conquistó las tierras alrededor del Mediterráneo y formó su imperio, tenía como condición saber leer. Por lo que las diferentes sociedades evolucionaron utilizando y dando preferencia a una forma u otra del uso lenguaje. ¿Será el uso del lenguaje en la forma generativa en algunas sociedades que evolucionaran más que otras? Lo que si se sabe es: ahora se habla de que los seres humanos formamos y vivimos en una red de redes de sistemas de lenguaje.

9

La ciencia en el aula y CHISPA-DOS

En el documento básico, rumbo al VII Foro Latinoamericano de Educación (5), Aprender y Enseñar en la Cultura Digital, publicado en estos primeros meses de 2011, por la Fundación Santillana con sede en Argentina. Inés Dussel recopila el



sentir y la necesidad de una modificación del proceso de enseñanza y aprendizaje, nos dice:

...“Por eso destacan que no es suficiente con dotar a las escuelas con computadoras o con acceso a Internet: también es necesario trabajar en la formación docente y en la formulación de nuevos repertorios de prácticas que permitan hacer usos más complejos y significativos de los medios digitales.”

Y propone:

Las tres dimensiones en las que proponemos detenernos son: la organización pedagógica del aula, la noción de cultura y conocimiento, y las formas de producción del conocimiento –lo que llamaremos los “sistemas de autoría” en la generación de saberes–...

10

Nos lleva a reflexionar que los tiempos que vivimos no solo son modificados por el uso de la tecnología y el avance de la ciencia; sino debe considerarse que la escuela, como espacio de instrucción y educación también se ve afectada, ya no da propuestas al perfil que deben tener los alumnos cuando se incorporan a la sociedad. Sabemos que se le pide a la escuela el desarrollo de competencias en los estudiantes, y al profesor un trabajo de mediación que vaya más allá de una alfabetización en las formas de escritura y para la lectura, dando elementos para la argumentación entre pares y el reconocimiento de que también se aprende con la relación social que se entable con dichos pares.

Así como aparece una trilogía de tres dimensiones en el quehacer que propone Inés Dussel, allá en Argentina, en este texto se proponen otras tres dimensiones



en el aula para responder a la organización pedagógica: las computadoras alrededor de la mesa en el centro del aula para las actividades experimentales, y no más la disposición áulica para escuchar el discurso del docente. Y junto con este espacio áulico, el quehacer de la ciencia hoy en día: a) la teoría (que aparece en los textos digitalizados o en las copias duras), b) la actividad experimental y c) la simulación con SCRATCH, para la obtención de los modelos de representación de la ciencia. Las tres formas de representación (6) de cualquier disciplina son: la **prescriptiva**, que en el caso de la ciencia es cuando el alumno da los pasos para la realización de la acción experimental de manera autónoma. La **icónica** que son los pasos que forman el algoritmo para hacer la representación, con SCRATCH, en la computadora. Y la última, la **simbólica** que se utiliza en los niveles superiores de educación cuando se usa a la matemática para dar a conocer lo observado en la parte del experimento. Todo esto lleva a lo mencionado por Dussel cuando habla de los “sistemas de autoría” en la generación de saberes; por ejemplo, cuando los alumnos realizan la simulación en la computadora. Y así demostrar que se tienen el conocimiento del quehacer de la ciencia.

11

En el siguiente ejemplo, se tienen condiciones de trabajo para los alumnos donde se dan dinámicas de uso del lenguaje en su forma generativa, cuando se coordinan entre ellos para resolver la actividad experimental y cuando usan el lenguaje de computación para ordenar las acciones en la computadora. Y el uso del lenguaje en su modalidad de descripción lo llevan a cabo cuando leen e interaccionan con la revista *CHISPA-DOS*.



Un ejemplo para el quehacer de la ciencia en el aula junto con SCRATCH

Dispuesto el espacio áulico se dieron las indicaciones pertinentes a los alumnos para el trabajo con una duración de una hora y media. Se le denominó “*un taller de ciencia*” en el SCRATCH DAY (21 de mayo de 2011) donde además de agradecer la oportunidad de trabajar con los alumnos del colegio Las Hayas en el ayuntamiento de Coatepec, Veracruz, en México; se tienen dinámicas escolares con SCRATCH todos los días.

Al inicio, la parte teórica se tiene con las indicaciones para la actividad experimental en un medio digital: [CHISPA-DOS](#). En esta revista en línea aparecen las tres dimensiones del trabajo en ciencia. Los estudiantes leen con cuidado lo correspondiente a la experimentación. Ya que esto ocurre, por equipos realizan la tarea experimental. Fueron dos las consignas experimentales que se les presentaron: hacer un puente con popotes (pajillas) que soporte el peso de un vaso con agua. Y el segundo reto: [construir](#) el “diablo sube y baja” *Cuando los alumnos obtienen el éxito su autoestima, confianza y entusiasmo crecen*. Los conocimientos adquiridos en la parte experimental y referencias obtenidas, como ligas a espacios didácticos de la ciencia que aparecen en la revista, guían el trabajo de la simulación con SCRATCH.

Las instrucciones para llevar a cabo la simulación también aparecen en la revista, el trabajo de mediación del docente consiste en crecer la información que se le vierte a los estudiantes utilizando las ligas mencionadas en dicha revista y los



textos que buscan la pertinencia con los alumnos y docentes del nivel básico. En la foto se observa una actitud de trabajo cuando se tiene una infraestructura que se denomina como ambientes de aprendizaje.

Las simulaciones con SCRATCH

El ambiente de trabajo en SCRATCH se define, como todos los conocedores saben, dando las prescripciones para una definición operativa del espacio y el tiempo. Cuando a un alumno se le pide que defina su sistema de referencia: ¿de dónde a dónde construirá el puente? Lo que son las propiedades de la parte de la Física conocidas como *vectores*: dirección, sentido y magnitud. El tipo de materiales que utilizará: ¿Cómo se dan las características de la estructura del puente? Hay instrucciones entonces en SCRATCH que permiten que el alumno se exprese. En la revista se tiene una sección destinada a esta [actividad](#) específica de la simulación.

La otra actividad experimental fue la puesta en funcionamiento de “el diablo sube y baja”; en este caso principalmente se busca desarrollar la competencia de la observación de los estudiantes. La **observación** primero, para encontrar la **causalidad**: ¿por qué se hunde el gotero? Y entre estas dos competencias mencionadas; con la acción llevada a cabo por los alumnos, se fomentan otras de las competencias que posee un investigador en ciencia: **recurrencia, clasificación, seriación, ordenación, proporcionalidad...** Todo un proceso para poder llegar a la representación con la computadora usando SCRATCH.



La simulación en SCRATCH hecha por los alumnos es diferente y tiene características de cada equipo. Esto es lo que la autora Inés Dussel menciona como “sistemas de autoría” ya que se manifiestan los diferentes saberes de los alumnos. En una de ellas, el algoritmo para hacer la presentación se divide en tres partes que son controlados los eventos del fenómeno con teclas específicas.

A cambio el otro algoritmo, los diferentes lapsos de tiempo son controlados precisamente con el manejo del fenómeno en tiempo real. En el primero, se simbolizan con flechas a la fuerza hecha con los dedos sobre la botella ocasionando que el gotero se hunda. En este segundo, se deforma a la botella para que el gotero se sumerja. Estas son evidencias sobre como es representada la recurrencia y la causalidad en cada uno de los equipos. También en este último paquete de programación se notan problemas de ordenación o secuenciación, lo que da para mas trabajo con los alumnos fomentando estas competencias que pertenecen a la ciencia, como es el manejo del tiempo. Y al presentarse dos pantallas de esta segunda simulación, nos da una idea de lo compleja que es. ¿Es ocasionada esta complejidad en el paquete de programación debido al manejo del fenómeno en tiempo real? Ya que se simuló la deformación de la botella.

Los bloques de programación mencionados pueden ser *observados, ejecutados y mejorados* ya que se encuentran alojados en la Revista *CHISPA-DOS*. Esto como consecuencia de que hoy la inteligencia colectiva es la que da los avances de la ciencia.



Como conclusión

El haber tenido la oportunidad, en el siglo pasado, cuando se intentó la simulación usando el lenguaje LOGO con versiones de Atari y LCSi; se tienen parámetros de comparación con SCRATCH: La posibilidad de evaluar en el momento, lo que observan los alumnos cuando se involucran en la observación del fenómeno y la respuesta que se puede obtener con SCRATCH. Junto con la posibilidad que da la tecnología que permite que se pueda profundizar y llegar mas rápido en el aprendizaje que se fomenta en los alumnos.

Se pueden contemplar representaciones de los alumnos muy diferentes como consecuencia de la transparencia que da el avance de la tecnología. Se contempla un proceso de mejora de los productos de autoría (o conocimientos) diferentes a los que se llega cuando se utiliza la herramienta tecnológica: en esta ocasión una computadora con el lenguaje Scratch. Por lo que **CHISPA-DOS** innovará en el aula al mejorar el desempeño de los docentes y los alumnos en el quehacer de la Ciencia.

15

Notas y Bibliografía

(1) J. A. Acevedo, et al. "Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia", Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias 2, 3, Artículo 9. En: www.saum.uvigo.es/rec/, www.saum.vigo.es/reec/ (2003).

(2) Mas sobre esta temática, relaciones entre ciencia y tecnología se mencionan en: Sayavedra, S. R. La tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de la física.



Artículo publicado en el Boletín de la Sociedad Mexicana de Física, No. 2, Vol. 18, Abril – Junio 2004. www.otraescuela.net

(3) Tabla que aparece en la página 39 del libro de Pierre Lévy. Inteligencia colectiva. (2004) <http://inteligenciacolectiva.bvsalud.org>

(4) Echeverría, Rafael. (2006) Ontología del Lenguaje. Editorial Granica. Argentina.

(5) <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article8863>

(6) Bruner, J. Hacia una teoría de la instrucción. 1966. Editorial UTEHA, México.



“Hábitos informativos sobre ciencia y tecnología en jóvenes bachilleres”

Autores: Rocio Calderon Garcia

Palabras clave: Hábitos informativos, ciencia, tecnología, jóvenes, bachilleres

Resumen

Los contenidos que se difunden a través de los medios de comunicación social son cada vez más importantes en la vida de los estudiantes, tanto en el plano personal como en el colectivo. Los jóvenes que se encuentran cursando estudios a nivel medio superior tienen que tomar decisiones en sus vidas respecto a productos de consumo o actividades industriales que pueden generar impacto sobre la salud y el medio ambiente, por ello, los medios de comunicación desempeñan una función decisoria en la difusión de contenidos vinculados con los desarrollos e innovaciones tecno-científicas. El presente trabajo se llevó a cabo entre un grupo de estudiantes de las Preparatorias No. 3 y 10 del Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara, detectando su percepción en relación a los hábitos informativos sobre la ciencia y tecnología, a partir de los resultados que se obtuvieron a través de la aplicación de una encuesta con el cual se pudo evaluar los intereses y opiniones, de las formas de proveerse de información científica y acciones habituales asociadas con la ciencia y la tecnología.

1

Introducción

Este estudio exploratorio fue realizado con estudiantes del nivel medio superior de la Universidad de Guadalajara, donde se pudo apreciar una realidad, que nos reta a innovar y trabajar con creatividad para lograr superar una serie de limitaciones. Los resultados del estudio, pueden ser valorados y utilizados para convertirlos en un instrumento de aplicación cíclica que permita orientar la política científica y educativa, el seguimiento de acciones estratégicas que contribuyan a la



generación de una nueva cultura científica, donde los ciudadanos no sólo sean usuarios, sino más bien partícipes, colaboradores y divulgadores de la relevancia social inherente a la cultura científica.

Entorno metodológico

Para el diseño de la metodología de investigación se consideró tomar como principal fuente el enfoque teórico metodológico desarrollado por el Dr. Carmelo Polino (Centro REDES) y Dolores Chiappe (Centro REDES) con el proyecto “Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica en su reporte final de febrero del 2009.

El estudio se realizó en dos fases: una primera aplicación con el fin de validar y otorgar confiabilidad al instrumento; y una segunda aplicación para dar a conocer los resultados obtenidos. La captura de los datos se efectuó mediante el paquete SPSS.

Este proyecto fue dirigido a adolescentes y jóvenes de 14 a 18 años, estudiantes del nivel medio de la preparatoria No. 10 de la Universidad de Guadalajara. Se determinó una muestra de 323 casos, con un nivel de confianza de un 99%.

Donde se tomó en cuenta la siguiente fórmula:

Población estudiantil



$$n = \frac{N * Z^2 * p(1 - p)}{(N-1) * e^2 + Z^2 * p(1 - p)}$$

Donde:

N = Tamaño de la Población
n = Tamaño de la muestra requerido.
Z = Nivel de confianza deseado.
p = Valor estimado de la proporción poblacional (como estrategia conservadora, se utiliza p = 0.5 si no se tiene la certeza del valor real de lo proporción que se representa. (Weiers, 2006, p. 344)
e = El máximo valor probable aceptado.

3

Desarrollo

De acuerdo con los hábitos que los jóvenes bachilleres adquieren y logran desarrollar con fines científicos, es posible organizar una estrategia para motivarlos en el quehacer investigativo y así formar recursos humanos para la actividad científica. La trascendencia de la ciencia, la tecnología y la innovación en la actualidad se refleja en el desarrollo que han experimentado las naciones que las ubican como prioridad en su Agenda Nacional para la solución de problemas económicos y sociales.



Así, el conocimiento y entendimiento de las actividades científicas y tecnológicas es necesario para hacer juicios y elecciones en la vida diaria, mientras que una buena actitud de las personas hacia estas actividades permite trazar caminos que lleven a generar políticas tendientes a mejorar e impulsar dichas actividades. Este estudio fue realizado con estudiantes del nivel medio superior de la Universidad de Guadalajara y se observó una realidad que nos reta a innovar y trabajar con creatividad para lograr superar una serie de limitaciones. Uno de los principales propósitos es que los resultados sean valorados y utilizados para convertirlos en un instrumento de aplicación cíclica que permita orientar la política científica y educativa, el seguimiento de acciones estratégicas que contribuyan a la generación de una nueva cultura científica, donde los ciudadanos no sólo sean usuarios, sino más bien partícipes, colaboradores y divulgadores de la relevancia social inherente a la cultura científica.

4

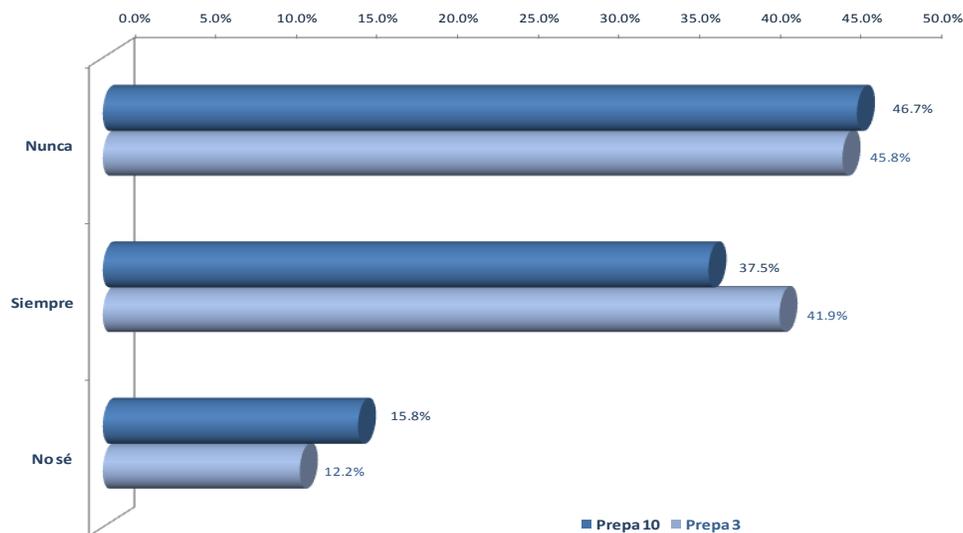
Es por lo anterior, que se tomaron como variables a presentar en este trabajo, las siguientes: Programas o documentales que se refieren a Ciencia y Tecnología, la consulta de noticias sobre ciencia y tecnología, revistas y libros de divulgación, el uso de la internet para buscar información sobre temas de ciencia y tecnología, así como actividades que se realizan fuera de la escuela como visitas a museos, centros de exposición, zoológicos y jardines botánicos y por último, el entorno familiar de los jóvenes respecto de la escolaridad de sus padres. Teniendo como resultados los siguientes:



Del comparativo entre ambas preparatorias, se destaca por género, que las mujeres de la preparatoria No. 3 siempre eligen como opción para informarse sobre temas de Ciencia y Tecnología, en un 30.6% comparado con el 26.5% de la preparatoria 10. Situación que entre los hombres es similar, ya que los de la preparatoria No. 3 respondieron en un 53.4% comparado con el 51.4% de la preparatoria No. 10. Esta situación en consecuencia, se vio reflejada en el total, con un 41.9% de la preparatoria No. 10 contra el 37.5% de la preparatoria No. 3.

Gráfica No. 1

Programas o documentales de televisión sobre Ciencia y Tecnología



5

Destaca que los estudiantes de ambas preparatorias no son indiferentes a la opción televisiva puesto que en el total, la preparatoria No. 10 registró el 46.7% de las respuestas en ese sentido y la preparatoria No. 3 el 45.8% de las menciones, por lo que están casi en empate ambas instituciones, lo que deja en claro que los



estudiantes de este nivel de estudios no son indiferentes a esta opción en la programación de televisión.

Programas de televisión o documentales

Tabla No. 1

Programas o documentales de televisión sobre naturaleza y/o vida animal	Mujer		Hombre		Total	
	Prepa 10	Prepa 3	Prepa 10	Prepa 3	Prepa 10	Prepa 3
Nunca	22.7%	23.8%	16.2%	17.8%	19.8%	20.8%
Siempre	67.4%	70.5%	73.2%	75.4%	70.0%	72.9%
No sé	9.9%	5.7%	10.6%	6.8%	10.2%	6.3%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

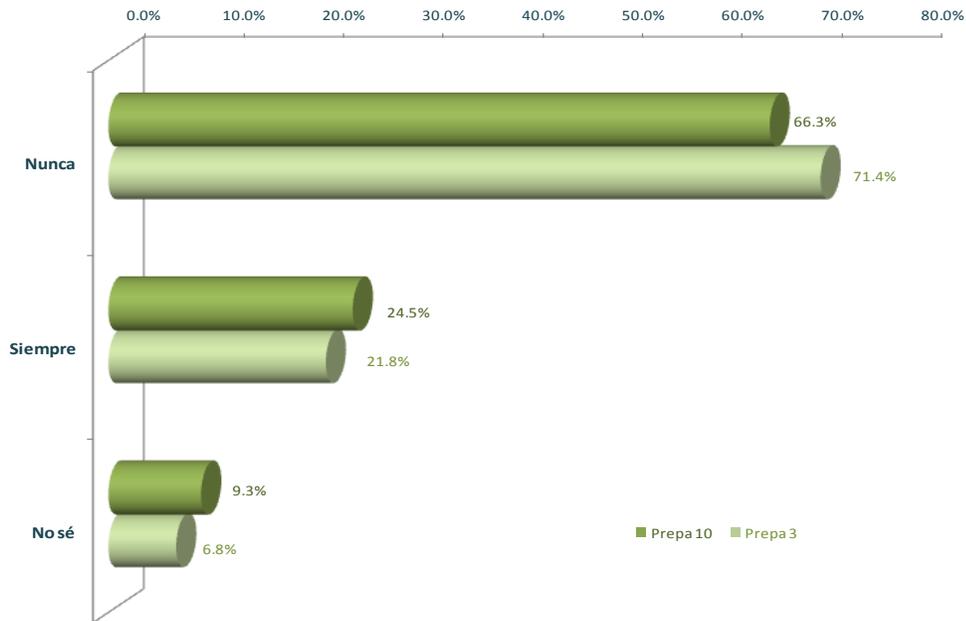
Por género, destaca la preeminencia de las respuestas de los hombres de la preparatoria No. 3 como más interesados al ver siempre este tipo de programas con un 75.4% de las menciones.

6



Gráfica No. 2

Leo noticias científicas que se publican en los diarios



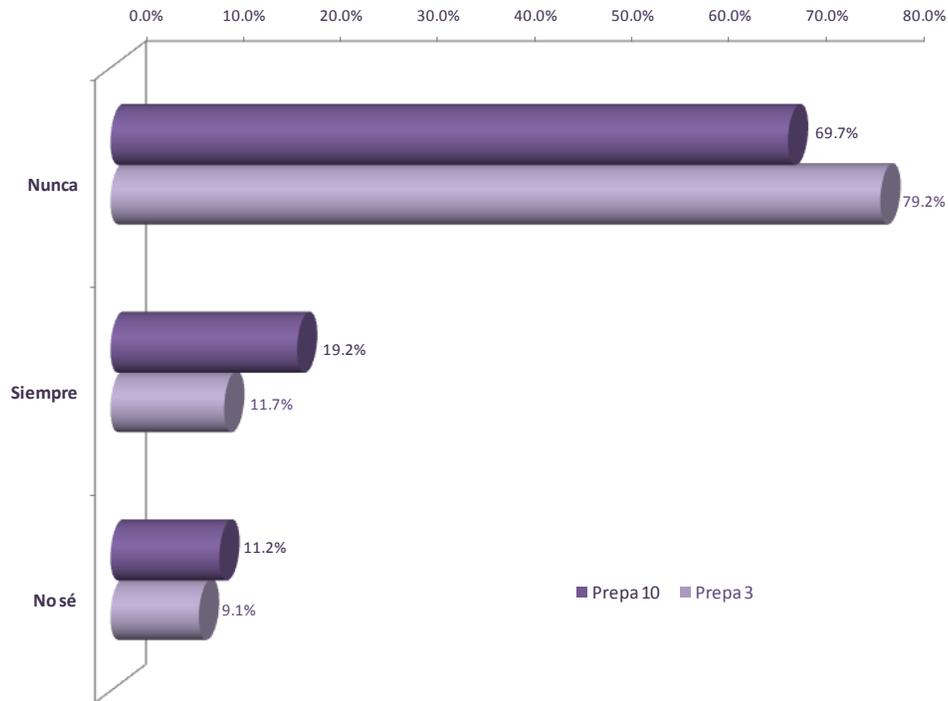
7

En el tema de la lectura de noticias relacionadas con Ciencia y Tecnología, los jóvenes de la preparatoria No. 3 son los que en mayor porcentaje manifestaron, nunca leen información relacionada con este tema., en un 71.4% de las menciones, lo que deja en evidencia que es de mayor preferencia los medios audiovisuales que los impresos para acercarse a conocer este tipo de temas.

En lo relacionado con lectura de revistas de divulgación científica, el dato que resaltó fue que en la preparatoria No. 10 tanto los hombres como las mujeres son los que siempre las consultan, con un 19.2% y un 14.9% respectivamente.



Gráfica No. 3
Leo revistas de divulgación científica

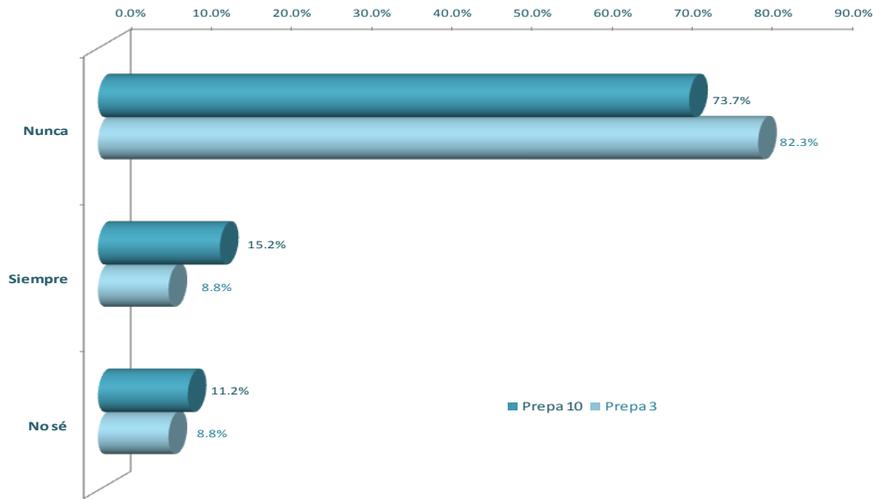


8

Por lo que respecta a la lectura de libros de divulgación científica, tanto los hombres como las mujeres, el porcentaje de sus respuestas en sentido de nunca leer este tipo de materiales, es muy alto. De ambas escuelas, la preparatoria No. 3, es la que más casos reportó con el 83% de las mujeres y el 81.7% de los hombres.



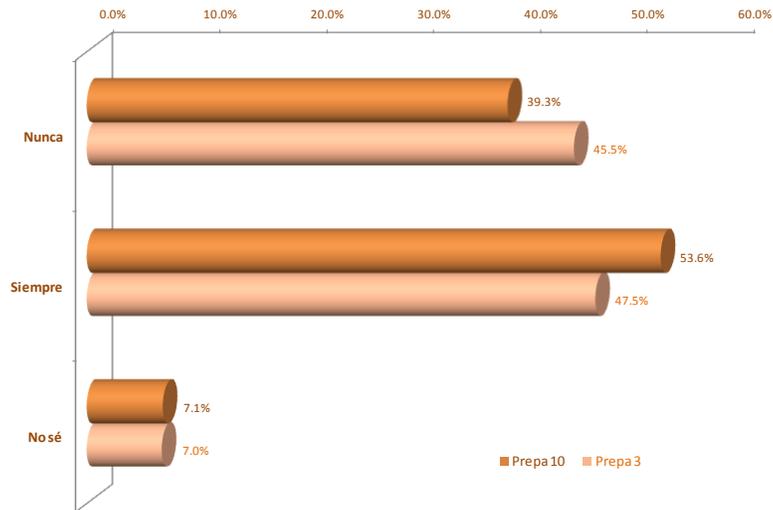
Gráfica No. 4
Leo libros de divulgación científica



Del total de los estudiantes encuestados, en la preparatoria No. 3 el porcentaje de estudiantes que nunca leen libros de divulgación científica, es muy alto, un 82.3% de los casos.



Veo películas o leo libros y/o revistas (historietas, cómics, etc.) de ciencia ficción

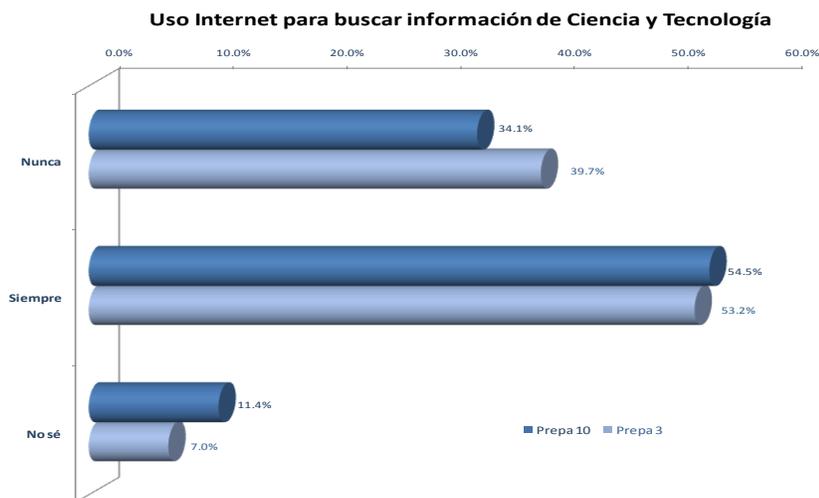


Gráfica No. 5

Los resultados destacaron que los estudiantes de la preparatoria No. 10 prefieren en mayor porcentaje, siempre las películas o historietas de ciencia ficción, con el 53.6% de las menciones.

10

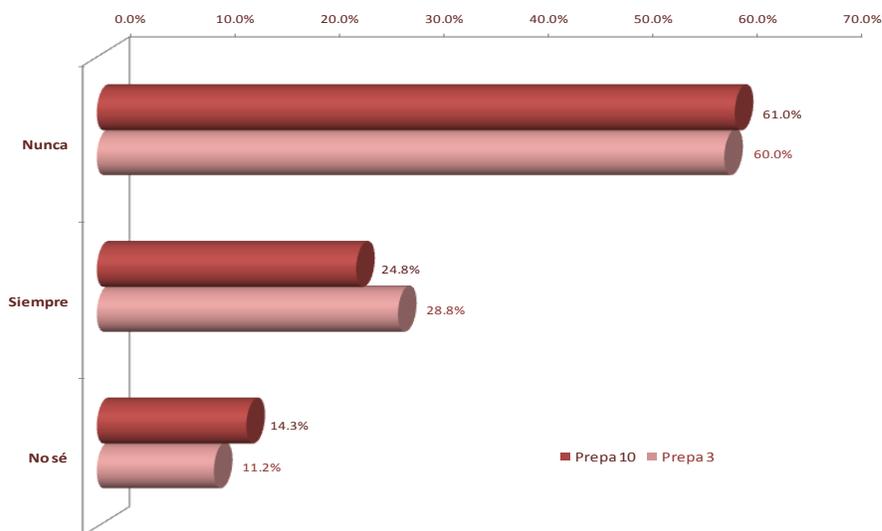
Gráfica No. 6





Fue sobresaliente de las respuestas de los encuestados, que están casi a la par de elegir a la internet como su opción para buscar información sobre Ciencia y Tecnología, sobresalen los estudiantes de la preparatoria 10 con 54.5%.

Gráfica No. 7
Visito museos, centros o exposiciones sobre Ciencia y Tecnología

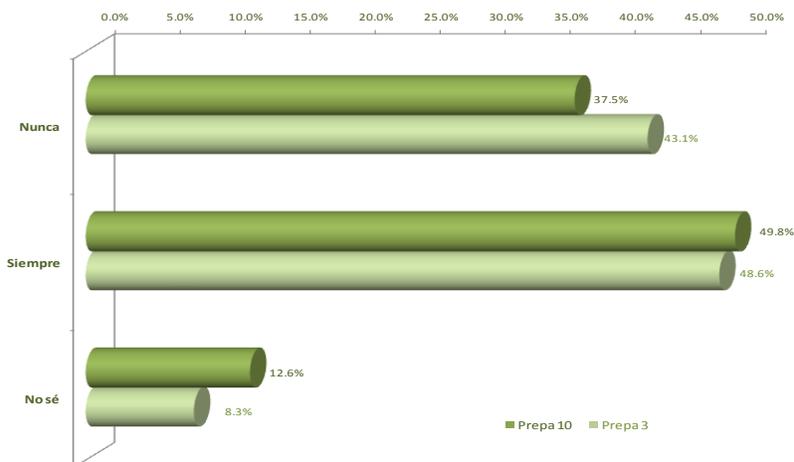


Respecto de las visitas a zoológicos y jardines botánicos, de los entrevistados que siempre realizan esta actividad, destacó el 53.6% de las mujeres en la preparatoria No. 10 y el 45.1% de los hombres en la misma institución, contra el 52.1% de las mujeres y el 45.0% de los hombres en la preparatoria No. 3.



Gráfica No. 8

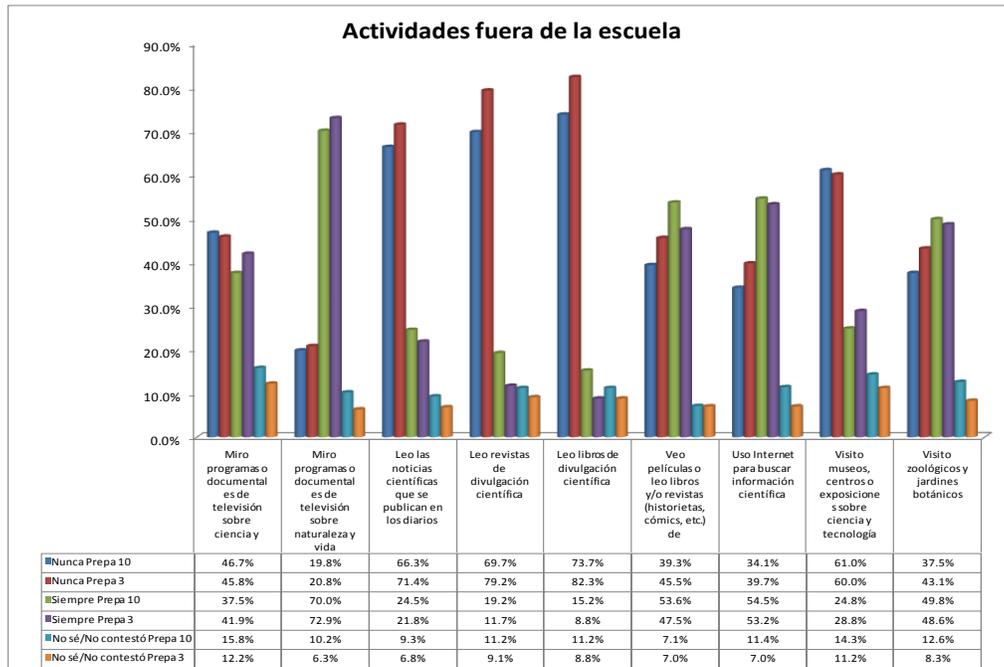
Visito zoológicos y jardines botánicos



En cuanto a las actividades que nunca realizan los estudiantes encuestados, destacaron por su alto porcentaje, las de leer libros de divulgación científica en la preparatoria 10 con el 73.7% y un 82.3% de la preparatoria No.3. Otra de las actividades que nunca realizan fuera de su escuela, resaltaron la lectura de revistas de divulgación científica, ya que es el caso del 69.7% de estudiantes de la preparatoria No. 10 y un 79.2% de la preparatoria No. 3.



Gráfica No. 9



13

La escolaridad de los padres de los encuestados, resultó que la mayoría se ubicó en el nivel medio. En el caso de la madre y padre de los encuestados de la preparatoria No. 3 fue la de mayor incidencia, con un 43.5% y 44.1% de los casos, respectivamente.

Entorno familiar de los jóvenes encuestados
Tabla 2

Nivel educativo alcanzado	Madre		Padre	
	Prepa 10	Prepa 3	Prepa 10	Prepa 3
Sin estudios	0.6	0.3	2.0	0.5
Escolaridad básica	18.6	20.3	13.7	12.6
Escolaridad media	32.1	43.5	25.5	44.1
Escolaridad terciaria	23.9	19.3	22.5	17.4
Escolaridad Universitaria	24.8	16.7	36.3	25.4
Total	100.0	100.0	100.0	100.0



Conclusiones

Uno de los factores que influyen en el cómo se construye la percepción de los jóvenes acerca de la ciencia y tecnología, tiene que ver en cómo se relacionan con éstas y la cercanía y acceso que tengan a ellas.

El gusto de los jóvenes encuestados por los programas de televisión que tratan temas sobre Ciencia y Tecnología, fue muy significativo y en específico, los que tienen que ver con la naturaleza y la vida animal.

En cuanto al hábito de leer o consultar noticias en Ciencia y Tecnología, resulto bajo en comparación con la respuesta de nunca realizar esta actividad. Esa misma tendencia se observó en las respuestas en relación con las revistas y libros de divulgación científica. Sin embargo, contrasta este resultado con la predilección que los jóvenes tienen hacia las revistas o historietas de ciencia ficción.

Otro dato que fortalece la idea de que los jóvenes tienen cultura visual, es la relacionada con el alto porcentaje de las respuestas a favor del uso del internet como medio para buscar información relacionada con Ciencia y Tecnología.

Respecto de las actividades que los bachilleres realizan fuera de su escuela, la que menor preferencia tuvo fue la de visita a museos y centros de exposición,



comparada con la visita a zoológicos y jardines botánicos, que tuvo mayor porcentaje de elección.

Por último, la escolaridad de los padres de estos jóvenes fue comparativamente, en su mayoría con preparación media. Sin embargo, los padres de los estudiantes de la preparatoria No. 10 en su mayoría tienen formación universitaria. Esto como se dijo al principio de este apartado, influye en el acceso y familiaridad que los jóvenes tendrán con la Ciencia y la Tecnología, es decir, posibilidades de adquirirla y utilizarla en su vida cotidiana.

Referencias bibliográficas

ALBORNOZ, M. (2002). Situación de la ciencia y la tecnología en las Américas. Recuperado el 30 de enero de 2009, de: http://www.science.oas.org/Doc/Policy/Situacion_CT_Americas.pdf

ÁLVAREZ, A., MANTEROLA, C., AMÉZQUITA, C., DORREGO, E., ACUÑA, M. Y CÓRDOVA, P. (2006): Sistema de evaluación de prácticas en popularización de la ciencia y la tecnología. Recuperado el 15 de febrero de 2010, de: <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa5/m05p22.pdf>

ÁLVAREZ, O. (2003). La política de ciencia y tecnología y la participación ciudadana en la actividad científico-técnica: experiencia cubana. Recuperado el 10 de febrero de 2009, de: http://www.ricyt.org/interior/normalizacion%5Cpercepcion_publica/1.pdf

BLANCO, R. (2009). Experiencias educativas de segunda oportunidad. Lecciones desde la práctica innovadora en América Latina. Recuperado el 11 de enero de 2010, de: http://www.innovemosdoc.cl/home/documentos_consulta/experiencias_segunda_oportunidad.pdf

COECYTJAL. (2008). Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Plan Estatal de



Desarrollo 2007-2013. 21 de noviembre de 2008, de
http://www.coecytjal.org.mx/Documentos/Programa_sectorial_CyT_web.pd

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1996). *National Science Education Standards*.
Washington D.C.: National Academy Press.

POLINO, C.; FAZIO, M. E. y VACCAREZZA, L. (2003): “*Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos*”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, N° 5.

POLINO, C.; LOPEZ CERREZO, J. A.; FAZIO, M. E. y CASTELFRANCHI, Y. (2006): “*Nuevas herramientas y direcciones hacia una mejor comprensión de la percepción social de la ciencia en los países del ámbito iberoamericano*”. Disponible en <http://www.ricyt.edu.ar/interior/difusion/pubs/elc2006/2.4.pdf>

POLINO, C y CHIAPPE, D. (2009). “*Proyecto: Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica*”, encuesta en Buenos Aires, Centro Redes, OEI, AECID.

UNESCO (2005): “*Programa Educación para el Desarrollo- Decenio de las Naciones Unidas 2005-2014*”. Disponible en: www.unesco.org/education



**Divulgación científica a través del cortometraje documental desde el
Laboratorio Multimedia del Área Biológico-Agropecuaria de la Universidad
Veracruzana, Xalapa (X-Balam)**

Autores: Rodrigo Zárate Moedano

Palabras clave: cortometrajes documentales, producción, Universidad Veracruzana, Laboratorio Multimedia, divulgación de la ciencia, tecnologías.

Importancia del documental en la divulgación científica

Un documental es una narración audiovisual realizada con los objetivos de representar la realidad del mundo que nos rodea, de describir, analizar y proponer argumentos que expliquen su funcionamiento, para ampliar el conocimiento y la comprensión que los espectadores tengan en torno al tema abordado, apelando a la razón y a la emoción, haciendo un tratamiento creativo de la realidad.

El documental puede integrar en su discurso registros audiovisuales, así como mapas, diagramas, tablas, gráficas y textos. Con sus imágenes en movimiento, sus sonidos extraídos de la realidad y las estrategias narrativas adecuadas, el documental puede lograr que quien lo vea, se sienta más cerca de la problemática que expone y se involucre emocionalmente con sus protagonistas. El documental puede además, gozar de una distribución masiva a nivel internacional si se sube a la red, o bien, distribuirse de mano en mano en un DVD; también, puede detonar



un pequeño debate en un auditorio o un gran debate en un foro electrónico de Internet.

En principio, las cualidades de un documental son una buena razón para usarlo como herramienta de la divulgación científica, pero además existe una condición cultural en nuestro país que hace aún más oportuno apostarle a la producción y difusión de documentales, y es el hecho de que, al contrastar datos estadísticos en torno a los hábitos de consumo de televisión y a los hábitos de lectura de los mexicanos, notamos que los productos audiovisuales dominan las preferencias de consumo cultural en nuestro país.

En este sentido, la “Encuesta nacional de prácticas y consumo culturales” realizada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en 2005, reveló que el 95.5% de los entrevistados acostumbra ver televisión, cerca del 49% invierte de dos a cuatro horas diarias y alrededor de 27% lo hace más de cuatro horas diarias. Y ahora bien, en cuanto a la lectura, en la “Encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares” realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en 2004, se reportó que el 35% de los mexicanos con estudios de licenciatura o de posgrado no leía literatura en general, el 23% no leía libros de ningún tipo, el 40% no leía periódicos, el 48% no leía revistas y el 7% no leía nada: ni libros, ni periódicos, ni revistas.

Además en el 2011, el estudio “Hábitos y percepciones de los Mexicanos sobre Internet y diversas tecnologías asociadas”, publicado por el Tecnológico de



Monterrey, reveló que actualmente existen más de 40 millones de internautas en nuestro país. Y el estudio “Hábitos de los usuarios de Internet en México” de ese mismo año, publicado por la Asociación Mexicana de Internet (Amipci) indicó que 6 de cada 10 mexicanos usan y acceden a una red social diariamente, 39% usa Facebook y 38% usa YouTube. Pero hay tres datos que resultan especialmente relevantes y estos son que el 27% de los usuarios de las redes sociales, las utiliza con frecuencia para compartir videos, el 23% para compartir la ubicación de sitios de interés y el 53% para dar seguimiento y opinión de cultura, entretenimiento y deportes.

Después de analizar brevemente las estadísticas relacionadas con la valorización y uso que la población mexicana le da a la televisión y al Internet podemos concluir, que los medios audiovisuales predominan en los hábitos de consumo cultural de los mexicanos. Vemos mucha televisión, leemos poco y dedicamos mucho tiempo a navegar en Internet.

Tomando en consideración lo anterior y atendiendo las demandas particulares de nuestra potencial audiencia, resulta acertado aprovechar las áreas de oportunidad que tal panorama le ofrece a la divulgación de la ciencia, en donde producir documentales, subirlos a la red y difundirlos a través de las redes sociales, resulta en un alto potencial de difusión y uso.



La producción de documentales del Laboratorio Multimedia

En 2005, como un caso aislado y no como parte de un esquema sistemático de producción, el personal del Laboratorio Multimedia del Área Biológico Agropecuaria de Xalapa, llamado comúnmente X-Balam, con entusiasmo pero con poca experiencia formal en el ámbito de la producción audiovisual realizó su primer documental. Equipados con una cámara de video casera y una computadora personal para editar, realizaron el documental de 18 minutos de duración, "*Rescate de monos aulladores negros: Campeche, México*"; el cual sirvió para divulgar los resultados de un proyecto de colaboración entre el Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana (UV) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE), que consistió en poner a salvo poblaciones de monos aulladores negros que vivían en un área afectada por la construcción de líneas de alta tensión, que abarcaron una extensión de 60 kilómetros en el estado de Campeche.

Haciendo un ejercicio crítico, aquel documental muestra técnicamente varias deficiencias en su registro sonoro y en su edición, sin embargo ofrece una narración fluida e interesante, cumpliendo con el objetivo de explicar con un lenguaje sencillo el proceso que se siguió para translocar monos aulladores negros. Es un documental que siguiendo la tradición de los producidos por la National Geographic, articula su discurso en torno a lo que Bill Nichols (2010) en



su libro *Introduction to documentary*, llama “modelo de representación expositivo”, es decir, la voz de un narrador conduce la argumentación y los registros audiovisuales se exponen como evidencias.

Aun habiendo sido una experiencia exitosa la colaboración con el proyecto de Rescate de monos aulladores, pasaron tres años para que se volviera a producir un documental, debido a que, por un lado, existían limitantes en el perfil del equipo de trabajo ya que, estaba conformado por una bióloga y una informática, y por el otro, la demanda de servicios de X-Balam se enfocaba en apoyar a la docencia montando cursos en línea, armando páginas *Web* y presentaciones en *Power Point*.

5

Ya con el claro objetivo de impulsar la producción sistemática de documentales, en febrero de 2008, se incorporó al equipo un productor audiovisual, lo cual representó en términos cuantitativos y cualitativos un aumento en el nivel de producción. En ese mismo año se adquirió una cámara de video de Alta Definición, con la posibilidad de producir con una calidad técnica apta para su difusión por televisión.

El primer documental que se produjo con ese equipo fue “Manatí y Almeja: bioindicadores naturales en peligro”, con duración de 11 minutos, en el cual se siguió a un equipo de biólogos en el desarrollo de un estudio biológico-ecológico de manatí y almejas dentro del Sistema Lagunar de Alvarado, con la finalidad de



determinar su estado poblacional, la calidad de su hábitat y proponer acciones para su manejo y conservación.

Al igual que las producciones anteriores, este documental se inscribe dentro del modelo de representación expositivo y su principal deficiencia fue, la ausencia de imágenes propias de manatí, pues por diversas razones sólo se incluyeron fotografías y dibujos obtenidos de la red; aunque en el 2010 se hizo una segunda edición, con imágenes subacuáticas de los manatíes que habitan en el Acuario de Veracruz.

Los casos anteriormente expuestos, ilustran uno de los dos esquemas de producción que se utilizan en X-Balam, es decir, el personal se hace cargo de la producción integral del documental, desde la planeación y el registro de imágenes foto y videográficas, hasta la edición final. En el segundo esquema de producción, el personal del laboratorio recibe el material registrado por maestros y/o investigadores, que solicitan el apoyo para realizar la elaboración del guión, grabación de narraciones y edición final, para integrar sus ideas y sus evidencias en un documental.

Como ejemplos de este segundo esquema, en el 2009, se produjo dentro de la serie “Conociendo el Trópico” el documental de 11 minutos “El cacao, un cultivo en peligro de desaparecer de México”, hecho a partir del registro videográfico realizado por un biólogo durante su trabajo en campo sobre plantaciones de cacao.



Documental que describe los efectos que ha tenido una enfermedad conocida como “Moniliasis” en la producción de cacao en el sureste mexicano; y lo hace combinando las modalidades de representación expositiva y participativa (Nichols, 2010), es decir, la voz del narrador conduce la argumentación y las imágenes funcionan como evidencia de lo que se dice, pero se agregan varias secuencias en donde la voz del narrador interactúa con las voces de campesinos e investigadores, quienes explican cómo era todo antes de los embates de la Moniliasis y cómo es ahora.

En segundo lugar, destaca la producción del documental de 7 minutos “Arrecifes amenazados” en donde la materia prima fue un vasto acervo de fotografías digitales tomadas por un grupo de biólogos a lo largo de varios años de expediciones submarinas en el Sistema Arrecifal Veracruzano. El objetivo de este documental expositivo, fue mostrar las características de los arrecifes de Veracruz y las amenazas a los que están sometidos, resaltando su belleza e importancia ecológica para despertar la conciencia y promover los esfuerzos por conservarlos.

En ambos casos, el personal de X-Balam orientó y propuso a los biólogos estrategias narrativas y los formatos adecuados para integrar sus registros de campo en un discurso audiovisual coherente e interesante; además de hacer la grabación de la voz de un narrador, operar el equipo de edición para integrar las imágenes, textos, efectos sonoros, la narración y música.



En 2010, se reconfigura el equipo de trabajo del laboratorio para quedar compuesto por una informática, un diseñador gráfico, un productor audiovisual y una bióloga; siendo “Áreas Naturales Protegidas”, documental de 22 minutos de duración, el primero en realizarse con el equipo integrado de esta manera. El objetivo de este proyecto era definir las “Áreas Naturales Protegidas (ANP’s)” y resaltar la relevancia ecológica que estas tienen, así como describir la situación geográfica y las características biológicas de las ANP’s que hay en Veracruz.

Si bien este documental de corte expositivo ganó el primer lugar en la categoría Video Didáctico del XII Festival y Muestra de la Red Nacional de Televisión y Video, de las Instituciones de Educación Superior de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES); haciendo un ejercicio crítico, desde el punto de vista de producción audiovisual, observamos varias deficiencias que pudieron corregirse, si se le hubiera dedicado más tiempo del que pudo dedicársele para perfeccionarlo.

Al respecto, es oportuno señalar que la producción de este documental requirió de realizar muchos viajes a locaciones y de coordinar la participación en las expediciones de un equipo de biólogos y personal de producción, para lo cual hubo que sortear desde obstáculos administrativos como la burocracia universitaria que hacía lento el flujo de viáticos, hasta obstáculos naturales en forma de lluvias que impedían hacer los registros necesarios.



El tiempo dedicado a realizar la toma de fotografía y video se extendió más allá de lo previsto, sin que la fecha de entrega al coproductor del documental se modificara, por lo cual, durante el proceso de edición fue imposible hacer lo que es necesario, armar un primer corte, dejarlo descansar unos días para luego retomarlo con la mente fresca y hacer el corte final.

Al iniciar 2011, se adquirió otra computadora para llevar a cabo la edición de video y se incorporó al equipo de trabajo otro productor audiovisual, especializado en la postproducción de, es decir, en el retoque digital de video. Entonces se produjo “Selvas Veracruzanas: Pasado, Presente y ¿Futuro?”, el documental más ambicioso en la historia de X-Balam, diseñado para proyectarse simultáneamente en tres pantallas, mostrando en cada una de ellas imágenes diferentes pero complementarias a lo largo de 22 minutos.

22 minutos por 3 pantallas, implicaban generar video para 66 minutos, para lo cual se rodaron alrededor de 30 horas de material durante los recorridos en el Uxpanapa y en Los Tuxtlas, Veracruz, pero sin duda, el mayor reto de este proyecto fue narrar visualmente el pasado de las selvas, narrar como se formó la tierra hace millones de años, sin recurrir al busto parlante de un especialista que nos lo contara.

Y la solución fue recurrir al trabajo creativo y a las habilidades de nuestro personal para diseñar y generar, combinando secuencias hechas con los programas *Flash* y *After Effects*, varios minutos de animaciones digitales bidimensionales; que



posteriormente fueron complementadas trabajando la banda sonora con efectos y música.

Con la experiencia adquirida a lo largo de seis años y con un equipo de trabajo consolidado, actualmente se encuentra en desarrollo un proyecto que supera en ambición a sus predecesores. Se trata de una serie de documentales sobre las especies de tortugas marinas que desovan en las costas veracruzanas, y de las personas, que desde la sociedad civil o desde la academia, dedican sus esfuerzos para lograr su estudio y conservación.

El objetivo de este proyecto es hacer uso de las estrategias narrativas que le son familiares a las audiencias televisivas, para crear productos audiovisuales de entretenimiento que de forma lúdica expongan información científica útil. Por ello, formalmente el diseño de los documentales de esta serie, contempla una realización más cercana a las modalidades de representación de observación y participativa, es decir que veamos a personajes desarrollando actividades, esforzándose en conseguir sus objetivos, que veamos a personajes conversando, intercambiando opiniones; en lugar de escuchar la voz de un narrador acompañada por imágenes que ilustren lo que nos dice.

Ahora bien, una de las relaciones sustantivas en el quehacer de realizar cortometrajes documentales es la que existe entre científicos y divulgadores, en donde el aporte de cada uno es complementario para lograr las metas propuestas. León (1999) resalta que la intervención del especialista en el enunciado divulgativo



audiovisual en cierto modo, cumple una función similar a las críticas en un texto científico, esto es, que otorga rigor científico, validando la información y aportando ideas en términos audiovisuales. Y de acuerdo a Wyatt (1983), el criterio profesional más extendido para la producción de documentales es que la selección de los datos es siempre necesaria y es imprescindible elegir aquello que resulte novedoso, interesante e importante.

Destacando la importancia de la colaboración entre científicos y productores audiovisuales, Alberto Nulman, uno de los directores de *Los 5 secretos del oficinista*, el exitoso documental de divulgación científica producido por la Universidad Nacional Autónoma de México y el Canal 22, menciona que “...en México se realizan muy pocos documentales científicos porque los documentalistas no cuentan con los conocimientos científicos o los científicos no tienen capacidad de expresarse a través de los medios audiovisuales” (Alcántara, 2010).

En consideración a lo anterior, los documentales que se han producido en X-Balam han contado con la asesoría científica de biólogos especialistas en distintos temas; de tal suerte que “*Rescate de monos aulladores negros: Campeche, México*” estuvo respaldado científicamente por biólogos y veterinarios especializados en primatología, “*Manatí y Almeja: Bioindicadores naturales en peligro*” contó con la asesoría científica de expertos en biología marina, “*Arrecifes Veracruzanos*” fue supervisado por expertos en ecosistemas marinos, “*El cacao, un cultivo en peligro de desaparecer de México*” que surgió con la iniciativa y



respaldo científico de un doctor en Etnobotánica, y finalmente los documentales “Áreas Naturales Protegidas”, “Selvas Veracruzanas: Presente, Pasado y Futuro” y “Tortugas Marinas” -proyecto que se encuentra en desarrollo-, se han realizado con la asesoría científica de un ecólogo Doctor en biología, quien en sus investigaciones incluye distintos ecosistemas y especies de vertebrados.

La difusión de documentales desde el Laboratorio Multimedia

Durante los primeros cuatro años de labores de X-Balam, es decir entre 2005 y 2009, la difusión de los documentales producidos tuvo lugar principalmente a través de proyecciones a grupos reducidos en foros universitarios, tirándose de forma artesanal para ese efecto ediciones con alrededor de 30 ejemplares en DVD. Siendo “El cacao, un cultivo en peligro de desaparecer de México” un caso notable, pues con el patrocinio del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) se hizo un tiraje de 500 copias en DVD, que facilitó su distribución dentro de cooperativas de productores de cacao.

Otro caso relevante, es el de “Áreas Naturales Protegidas”, que además de haberse presentado en foros universitarios, se difundió entre estudiantes de primaria, secundaria y preparatoria de zonas rurales, en la sala de video del museo móvil “El camino de la ciencia”, proyecto, creado por iniciativa del Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología (COVECYT), en colaboración con la Universidad Veracruzana y el Museo Interactivo de Xalapa (MIX).



Con respecto a la difusión a través de Internet, en 2009 hubo un primer intento por aprovechar las oportunidades de difusión que supone la red y dentro de un sitio Web creado para divulgar información etnobotánica (<http://www.uv.mx/ethnobotany>), se colocó una selección de productos audiovisuales de la serie “Conociendo el Trópico”. La afluencia de visitantes fue importante, pero nada comparado con las visitas que la misma serie registró, una vez colocada en el canal de la Universidad Veracruzana dentro de la plataforma iTunesU de Apple, desde la cual se ofrecen de manera gratuita a estudiantes y académicos de todo el mundo contenidos digitales generados en instituciones educativas.

13

El canal se abrió en agosto de 2010, ofreciendo más de 300 contenidos audiovisuales y en tan sólo tres meses, la serie Conociendo el Trópico había registrado 102 mil 993 descargas, el canal de la UV había sido visitado por 146 mil 126 computadoras y contaba con 73 mil 884 suscripciones a las actualizaciones de video.

Para entonces prácticamente todo lo que se había producido en X-Balam se subió al canal de la Universidad Veracruzana en iTunesU, lo cual significó ampliar la vida útil de documentales que anteriormente habían tenido una difusión limitada, entre ellos: “Rescate de monos aulladores negros: Campeche, México” (2005), “Manatí y almeja” (2008), “Arrecifes amenazados” (2009), “El cacao, un cultivo en peligro de desaparecer de México” (2009) y “Áreas Naturales Protegidas” (2010).



Conforme pasaron los meses, se fue consolidando el canal de la Universidad Veracruzana en iTunesU, como uno de los 20 sitios que a nivel mundial registraban mayor número de descargas de sus contenidos, pues en febrero de 2011 ocupaba la posición 17 y para mediados de junio se encontraba en el lugar número 12.

Y en ese sentido, cabe destacar el hecho de que en tan poco tiempo y con los recursos limitados de una universidad pública, se hayan obtenido resultados tan favorables. Además de que indudablemente, tales resultados han contribuido a que en X-Balam se contemple como parte fundamental de la estrategia de difusión de sus producciones, colocarlas en la plataforma iTunesU, asimismo, consideramos como complemento abrir un canal en YouTube, la segunda red social más popular en México.

14

En torno a la difusión a través de Internet, es pertinente señalar también que el hecho de producir y difundir documentales de cortometraje, que en un principio fue determinado por las condiciones de producción predominantes en X-Balam -es decir, el tiempo que se le puede dedicar a realizar un documental considerando la demanda de trabajo-, más que por una elección racional, ha resultado ser lo más conveniente para incrementar las posibilidades de que sean vistos y compartidos por los internautas, pues cifras de diciembre de 2010 revelan que los diez videos más vistos en YouTube en ese año (El Universal, 2010), duran entre 0:33 hasta 7:42 minutos, representando un promedio de 3:11 minutos.



Ahora bien, en lo que respecta a la difusión a través de la televisión, destacan los casos de “El cacao, un cultivo en peligro de desaparecer de México” (2009) y de “Selvas Veracruzananas: Pasado, Presente y ¿Futuro?” (2011) que se transmitieron por la señal de Radio Televisión de Veracruz, dentro del programa Veracruz Agropecuario, uno de los de mayor audiencia de dicha televisora. Así como los casos de “Rescate de monos aulladores negros: Campeche, México” (2005), “Manatí y almeja” (2008) y “Áreas Naturales Protegidas” (2010) transmitidos a través de la señal de cable de Tele UV, la productora de contenidos televisivos de la Universidad Veracruzana.

Haciendo un balance general, las experiencias en el ámbito de la difusión de documentales de divulgación científica desde el Laboratorio Multimedia del Área Biológico Agropecuaria de Xalapa, son positivas; sin embargo, resulta evidente el hecho de que hay varias acciones concretas para afinar las estrategias ya empleadas y otras nuevas a desarrollar, que de emprenderse, redundarán sin duda en una más amplia y eficaz divulgación de la ciencia a través del documental.



El futuro de nuestro proyecto

En el ámbito de la difusión, se ha planteado como primer objetivo fortalecer la presencia de nuestras producciones en las señales de TVMAS – Radio Televisión de Veracruz y de Tele UV -Televisión Universitaria, manteniendo el diálogo abierto con los encargados de programación y un flujo permanente y sistemático de documentales. Además de ampliar la oferta al ámbito nacional poniendo semestral o anualmente -dependiendo de los recursos disponibles-, a disposición de los integrantes de la Red de Radiodifusoras y Televisoras Educativas y Culturales de México (<http://www.lared.org.mx>), una actualización en DVD de los nuevos documentales que se hayan producido.

En segundo lugar, y referente al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, y en concreto las redes sociales, se tiene previsto crear un canal en YouTube que contenga nuestras producciones, como complemento al espacio con que ya se cuenta en iTunesU; además de crear un perfil en Facebook a través del cual se difunda la existencia de las producciones de X-Balam en dichos espacios.

En el caso específico del proyecto de “Tortugas Marinas” al que nos hemos referido anteriormente, se busca complementar la serie de documentales, creando un sitio Web donde los espectadores tengan acceso a más información científica relevante acerca de los temas abordados en la serie. Además, partiendo de considerar que la divulgación científica está obligada a operar dentro del amplio



abanico de alternativas que le ofrece la tecnología y aprovechando las fortalezas de la Universidad Veracruzana, que cuenta actualmente con tres centros de desarrollo de aplicaciones móviles y obtuvo recientemente un segundo lugar a nivel nacional en desarrollo de las mismas (Arias, 2011), se tiene previsto explorar la posibilidad de crear aplicaciones y juegos en línea, relacionados con la conservación de las especies de tortugas marinas en México, para los dispositivos móviles que están popularizándose en el mercado mexicano, es decir, teléfonos inteligentes y tabletas digitales.

Además será importante promover el debate de ideas lanzando preguntas detonadoras en los foros donde se presenten los documentales, ya sea entre el público de un cineclub universitario o en la sección para publicar comentarios de la plataforma donde se encuentren alojados.

Ahora bien, en el ámbito de la producción se han planteado tres objetivos, empezando por diversificar nuestra oferta creando más documentales sobre temas de agronomía, en lugar de producir casi exclusivamente documentales sobre temas de biología. En segundo lugar, seguir transitando hacia un mayor dinamismo de formatos y de modalidades de representación, para producir contenidos de entretenimiento útiles, que de forma lúdica ayuden a despertar una conciencia ética para conservar la naturaleza. Y finalmente, fortalecer la producción de documentales a partir de registros hechos en campo por la plantilla de maestros e investigadores de la Universidad Veracruzana, a través de crear un



diplomado en línea donde aprendan los fundamentos de la producción de documentales.

Finalmente, entre los retos principales que enfrentaremos en futuras producciones, está el lograr la asignación de recursos financieros a través de instancias gubernamentales y no gubernamentales que dirijan sus esfuerzos e intereses, hacia el desarrollo de proyectos relacionados con los temas y problemáticas que desde X-Balam se abordan. Además de continuar produciendo documentales en estrecha colaboración con los maestros en Investigadores del área Biológico Agropecuaria de la Universidad Veracruzana, para facilitar la distribución social del conocimiento; pues la divulgación científica es un bien común y su función es fundamental porque es lo que sitúa un concepto en el marco general del universo del hombre (Tappan, 1992). Con el conocimiento profundo de los recursos comunicativos de los medios audiovisuales y de los asuntos científicos abordados, será posible construir programas que alcancen el difícil equilibrio entre interés y comprensibilidad para el público, por un lado, y rigor científico, por otro. Es decir, solo así podrán realizarse programas que consigan una verdadera divulgación de la ciencia. (León, 2002)



Referencias

Alcántara, E. (2010, 25 de mayo). Egresados del CUEC competirán en los Banff World. Coordinación de Difusión Cultural de la UNAM. En línea. Recuperado el 7 de julio de 2011 de http://www.difusioncultural.unam.mx/saladeprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=258:250-egresados-del-cuec-competiran-en-los-banff-world-&catid=7:cuec&Itemid=5

Arias, R. (2011, 13 de junio). La UV, una universidad abierta al mundo, a las tecnologías y al progreso. Diario de Xalapa. En línea. Recuperado el 7 de julio de 2011 de <http://www.oem.com.mx/diariodexalapa/notas/s2265.htm>

Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2004). En línea. Recuperado el 8 de julio de 2011 de http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/hogares/enigh/2004/enigh_2004.pdf

Encuesta Nacional de Prácticas y Consumo Culturales (2005, 23 de junio). *Sociología contemporánea*. CONACULTA. En línea. Recuperado el 8 de julio de 2011 de <http://sociologiac.net/2005/06/23/encuesta-nacional-de-prcticas-y-consumos-culturales/>



El Universal (2010, 30 de diciembre). Los 10 videos más vistos en YouTube en 2010. En línea. Recuperado el 8 de julio de 2011 de <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/62256.html>

Estudio de hábitos y percepciones de los mexicanos sobre Internet y diversas tecnologías asociadas (2011, Marzo). The World Internet Project. Tecnológico de Monterrey. En línea. Recuperado el 8 de julio de 2011 de <http://www.wip.mx/>

Hábitos de los usuarios de Internet en México (2011, 17 de mayo). Asociación Mexicana de Internet (Amipci). En línea. Recuperado el 8 de julio de 2011 de <http://www.amipci.org.mx/temp/Habitos2011AMIPCIPrensacomprimida0010959001305646317OB.pdf>

20

León, Bienvenido (1999). El documental de divulgación científica. Paidós Papeles de Comunicación. Barcelona, España.

León, Bienvenido (2002). Divulgar la ciencia en televisión: problemas y oportunidades. Este artículo ha sido publicado dentro del volumen Façeira, M^a Joao (ed.), "A divulgação científica nos media-contributos", edições Cine-clubes de Avanca, 2002.

Nichols, B. (2010). Introduction to Documentary. 2nd edition. Bloomington. Indiana University Press.

Tappan, M. (1992). La divulgación de la Ciencia: Un problema de homogeneización. Memorias del II Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia. Samedycyt, México.



Wyatt, Will (1983). Documentary Programmes on Television. A Paper for the BBC
general Advisory Council. BBC. Londres.



La Astronomía y la Opinión Pública

Autores: Rolando Ísita Tornell

Palabras clave: opinión pública, economía del conocimiento, astronomía, divulgación de la ciencia, información pública

¿Por qué la investigación científica requiere de una posición relevante en la opinión pública?

1

LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO

En 1994, México fue incorporado por el gobierno en turno a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). En ese año, eran 29 países miembros de esta organización, cuyas economías controlan más de las dos terceras partes del mercado mundial.ⁱ

La membresía a la OCDE está abierta a los países comprometidos con los principios de la economía de mercado y la democracia plural. La OCDE ofrece servicios que recaban información, analizan y pronostican tendencias económicas, se investigan cambios sociales o evolución de normas de comercio, medio ambiente, agricultura, **ciencia, tecnología, educación**, sistemas tributarios y otros.

A diferencia de organismos mundiales, la OCDE no otorga financiamientos, ni es un organismo negociador. Más bien ofrece un espacio para la reflexión y la discusión. El material que la OCDE analiza y difunde va desde boletines de prensa



y compilaciones de información, hasta publicaciones periódicas sobre **sistemas educativos, políticas científicas y tecnológicas o cumplimiento ambiental.**

La economía del conocimiento es un término en boga desde hace más de tres décadas, está relacionado con la globalización económica y la sociedad de la información. La idea fue popularizada por Peter Drucker en 1969, quien estableció la diferencia entre un trabajador manual y un trabajador del conocimiento. El primero produce bienes y servicios con sus manos, el trabajador del conocimiento produce ideas, conocimiento e información.ⁱⁱ

En 1996, la OCDE difundió una “nueva teoría del crecimiento”, analizando que la cada vez mayor digitalización de conocimientos y su transmisión, a través de las comunicaciones y redes de cómputo, dieron lugar a una *sociedad de la información*, en la que los trabajadores tienen que adaptarse a la adquisición de nuevas habilidades, fundamentales para una *economía del aprendizaje*, y reconoció que el conocimiento es el conductor del crecimiento y la productividad.

Dada la importancia de la difusión del conocimiento y la tecnología, el organismo internacional sugirió a sus miembros una mejor comprensión de las redes de conocimiento y establecer sistemas nacionales de innovación.ⁱⁱⁱ

Respecto a esa economía del conocimiento, hay quienes no se explican a qué se hace referencia con “conocimiento”. **Se trata de conocimiento científico.** La OCDE es explícita al respecto, el conocimiento es una “incorporación” a los seres humanos y a la tecnología, es el conocimiento obtenido por la **investigación científica**, que **siempre ha sido central en el desarrollo económico.**^{iv}

En la economía del conocimiento, el sistema científico de los países cobra una importancia creciente, y **son los centros e institutos de investigación científica, y las instituciones de educación superior públicas** el corazón del sistema científico de los países. En esta “nueva teoría del crecimiento” económico, **el sistema científico** contribuye con tres funciones clave: a) **desarrolla y provee conocimientos nuevos**; b) **los transmite** a través de la educación y la formación



de recursos humanos; c) **transfiere** esos conocimientos diseminándolos, suscitando inversiones para aplicaciones factibles y se planteen soluciones a los problemas del interés público.^v

Por otro lado, para una de las instituciones multinacionales de mayor impacto en el diseño y aplicación de políticas públicas de los gobiernos de los países en materia económica, el **Banco Mundial**, el prerrequisito para un efectivo crecimiento en la economía basada en el conocimiento se compone de cuatro pilares.

El primer pilar implica que la economía y las instituciones de los países deben proveer incentivos para un **uso eficiente del conocimiento existente, la adquisición de nuevos conocimientos y su aplicación** tanto para la actividad económica, como para impulsar la productividad, aumentar la calidad para innovar y lanzar nuevas empresas.

El segundo pilar significa que la **población** de los países requiere de una educación y un desarrollo de habilidades que la hagan **capaz de crear, compartir y usar conocimientos**.

El tercer pilar se refiere a que son necesarias las infraestructuras de información dinámicas, para facilitar una comunicación efectiva, diseminación y procesamiento de información.

El cuarto pilar refiere que el sistema de innovación de los países, empresas, centros de investigación, universidades, consultorías (*think tanks*), asesores y otros organismos, los que deben ser capaces de explotar los crecientes inventarios del conocimiento global, asimilarlo y adaptarlo a las necesidades locales, además de crear nuevas tecnologías y apuntalar el desarrollo de nuevos productos y procesos que puedan competir en los mercados de exportación y enfrente las necesidades de casa.^{vi}



LAS POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE CIENCIA Y SU IMPULSO SOCIAL

Para la OCDE, en la mayoría de las naciones asociadas la **investigación científica** relevante se lleva a cabo **preponderantemente en los centros, institutos y universidades públicos**. Asimismo, el organismo internacional distingue dos tipos de investigación: la de incertidumbre (básica) y la que se aplica en resolver problemas particulares, tanto de las empresas como los que interesan a toda la sociedad.

En la economía del conocimiento, el Estado debe cumplir el papel de facilitador y no de protagonista del sistema científico. En cuanto a la investigación científica de incertidumbre, por su misma condición que requiere de importantes inversiones y no se sabe con certeza si se tendrán los resultados esperados o cuándo, es difícil que sea asumida y sustentada por las empresas, por lo que **debe ser financiada por el Estado**, pero sin intervenir en las instituciones que tienen la capacidad y experiencia para producirla, en su autonomía de administración, organización, ni su libertad de cátedra e investigación.

En la investigación aplicada el Estado debe facilitar mecanismos de financiamiento mixto e impulsar la interacción de las empresas y los centros, institutos, universidades y escuelas productoras de conocimientos.

Finalmente, la OCDE considera que en la economía basada en el conocimiento, **la ciencia debe tener un impulso y apoyo social**, por lo que los gobiernos deben impulsar una cultura de la ciencia a través de la socialización del conocimiento que ésta produce.^{vii}

QUÉ ENTENDER POR OPINIÓN PÚBLICA

¿Qué es esa cosa llamada *opinión pública* en la que pareciera que sólo ahí suceden las cosas, sólo lo que ahí aparece *existe*, la que supone haber



suplantado el pensamiento y acción de las personas, de los ciudadanos, de la sociedad?

La opinión pública es un elemento sustantivo para el análisis de la realidad política, económica y social.^{viii} Es un concepto con muy buena fortuna en el vocabulario político contemporáneo. A todas horas y diversas circunstancias se escucha el concepto constantemente y supondría que al ser un lugar común de uso frecuente, su concepto es claro y preciso para todo mundo. Pero no es así.

A la opinión pública se le ha puesto atención desde la Grecia Clásica, Heródoto (484 – 425 a.C) destacaba la importancia política de la opinión del pueblo. Para Nicolás Maquiavelo (1469 – 1527) *El Príncipe* debe ocuparse de ganar el amor del pueblo, porque su opinión es la más fuerte y poderosa. Para Napoleón Bonaparte (1769 – 1821), un gobierno que no cuente con la opinión [pública] no es nada.^{ix}

Pero la atención hacia ella se acentuó durante el siglo XX hasta nuestros días, y Kimball Young, uno de los presidentes de la *American Sociological Association* (1945), fue quien obtuvo más adeptos y citas en su intento por definir la expresión, siguiendo un método para analizar cada una de las dos palabras: público y opinión.

Hoy día existen sólidas instituciones de opinión pública como el *American Institute of Public Opinion*, fundado por el matemático y periodista George Horace Gallup; o revistas arbitradas como el *journal* de la Universidad de Oxford, *Public Opinion Quarterly*, la más citada en el tema.

EL PÚBLICO, LOS PÚBLICOS, LA AUDIENCIA

El público de la *opinión pública* no es muchedumbre, no son individuos aglomerados en contacto cara a cara, hombro con hombro, con un interés común o general. El público de la *OP* constituye un ente psicológico amorfo, disperso en



el espacio, que reacciona ante un estímulo común inducido por los medios de comunicación, es una criatura engendrada por ellos.^x

Los miembros de esta vaga y amorfa asociación de individuos que leen el mismo periódico, escuchan el mismo programa radiofónico o de televisión no son un “yo” sino un “nosotros” mediatizado por la imaginación, pasivos y vagos.

LA OPINIÓN

Una opinión es una creencia, no un conocimiento positivo sustentado en pruebas sólidas o adecuadas. A diferencia de una convicción, una opinión tiene una relación estrecha con el sentimiento, la emoción. Los sentimientos son creencias emocionales de gran aceptación, relacionadas con objetos o situaciones incontrovertibles.

Los sentimientos y las actitudes son diferentes, aunque suelen utilizarse indistintamente. Una actitud es acción, un hábito, un comportamiento. En cambio la opinión es verbal, simbólica.

El enfoque de opinión que aquí se considera es el proceso mediante el cual se forma esa opinión pública y no una concepción estática, un compuesto de creencias o puntos de vista, ni un corte transversal de opiniones del público.^{xi}

La *opinión pública* surge cuando las costumbres y los sentimientos que la sustentan son puestos a debate, o también un conflicto acerca de un valor. La monogamia, por ejemplo, no es un tema sujeto a discusión. En cambio el matrimonio entre personas del mismo género es un tema controversial, como la legalización de las drogas, la guerra o la paz, son temas que caen en el campo de la *opinión pública*.

Los factores psicológicos involucrados en la formación de la opinión pública tienen que ver con el aprendizaje, con los procesos de pensamiento,



con la relación entre el lenguaje y el pensamiento, con los estereotipos, los mitos y las leyendas.

En este enfoque de la opinión pública se parte de que el hombre es esencialmente irracional y emotivo, donde su opinión es inducida por astutos y maquiavélicos que eluden la verdad. Esta interpretación descansa en la idea de que la racionalidad está limitada a unos cuantos, mientras que el pensamiento de la mayoría es resultado de la obediencia a un líder, o bien, una hábil racionalización para auto engañarse.

En otra época menos urbanizada la atención del ciudadano estaba concentrada en los problemas locales, hoy día debe hacer frente a problemas de dimensiones globales. Así, las opiniones van desde temas locales, el Estado, la Nación, hasta problemas de guerra, paz, comercio internacional y la organización mundial. Ya no es posible que cada individuo esté al tanto de todo lo que le interesa por sus propios medios, depende necesariamente de fuentes secundarias de información e interpretación, de tal modo que nuestros datos e inferencias son condicionados por la prensa, la radio, la televisión y las nuevas tecnologías de la información (NTI).^{xii} En este contexto la opinión pública es inferencial e imaginativa.

La propaganda, la publicidad y otros modelos han introducido elementos completamente nuevos en las etapas tradicionales del proceso de formación de la opinión pública.^{xiii} Las prácticas democráticas de la libre expresión, libre reunión, libre elección de los funcionarios públicos y amplia discusión pública de los problemas comunes han desaparecido. Éstas prácticas y los símbolos que las representan se han vuelto sospechosos. Esta forma de cultura afecta la psicología de la formación de la opinión pública.

La discusión a partir de la cual suele iniciarse un proceso de la formación de la opinión pública puede surgir de una conversación, de un rumor o el acontecimiento de hechos fortuitos. Paso seguido lo toma la prensa, la radio, el



cine o la televisión, son los que impulsan las divergencias entre grupos interesados. Al público se le lleva de un lado al otro bajo el impulso de grupos interesados que buscan obtener la adhesión del público. La opinión pública se forma, entonces, por verbalizaciones, ideas y convicciones acerca de un tema discutido. Los grupos interesados se convierten en el centro de la discusión pública, pero en la formulación final de la opinión mayoritaria o el consenso, el papel decisivo lo cumplen los sentimientos y la opinión pública general.^{xiv}

Distinto a una percepción generalizada, **no son los medios los que crean la opinión pública**. Los que ellos hacen es hacer brotar los prejuicios, revivir miedos, mitos, creencias, filias o fobias, **y reflejan** las creencias que resultan de la interacción entre individuos de la sociedad en la que están inmersos. Pueden influir en la orientación que adopta la opinión pública, pero los medios también son afectados por las actitudes y creencias comunes.^{xv}

8

LOS INTERESES, LOS GRUPOS Y LAS PRESIONES EN LA OPINIÓN PÚBLICA

El hombre está motivado por su propio interés, cuyas raíces descansan en sus necesidades biológicas y en el condicionamiento social temprano. En efecto, los valores y las actitudes sociales se adquieren y se ensanchan en círculos concéntricos que comienzan a temprana edad en el seno de la familia, en las interacciones cotidianas con papás, mamás, hermanos, tíos, abuelos; se ensanchan hacia los vecinos del barrio, el pueblo, la ciudad, el país, el mundo. Mientras más distantes las otras fuentes de interacción y el individuo, más mediatizada es la adquisición de los valores y las actitudes.

En cada uno de estos círculos o grupos de referencia, familia, clubes, reuniones, organizaciones hay **líderes de opinión** quienes no sólo transmiten información, también ayudan a crear y perpetuar normas sociales de la comunidad, ellos sirven de modelo para demostrar cuáles conductas (o creencias) son las apropiadas y correctas. Cualquier miembro del grupo que rompe con los



“paquetes” de símbolos, creencias, valores y actitudes corre el riesgo del aislamiento y la reprobación social.

Los **grupos de referencia** proveen el marco mediante el cual comparamos y evaluamos nuestras acciones y expresiones, funcionan como filtro a través del cual interpretamos el mundo. Los líderes de opinión actúan en esos grupos de referencia, son éstos los que regulan creencias, actitudes y conductas. Los líderes de opinión de los grupos de referencia tienen tal condición por ser los más expuestos a la información mediática.^{xvi}

En la *plaza pública* funcionan **grupos de interés**, organizaciones para la defensa de ventajas materiales y la salvaguarda de valores morales. Estos grupos devienen en **grupos de presión** a partir de que actúan sobre algún mecanismo gubernamental con el fin de imponer sus aspiraciones o reivindicaciones. Los grupos de presión tratan de influir sobre el poder, presionarlo, pero sin pretender ellos mismos el poder. Hay grupos de presión profesionales cuyo objetivo es conquistar ventajas materiales o la protección de circunstancias adquiridas para sus adherentes. Los hay ideológicos o morales cuya razón de ser es la defensa de posiciones espirituales o morales, promover causas o afirmar tesis. Estos grupos tienen líderes de opinión y también actúan en la formación de la opinión pública.^{xvii}

Los asuntos individuales, privados dejan de serlo cuando se habla con los demás y se encuentra que tienen problemas semejantes. Esta interacción verbal puede ser familiar o un grupo reducido de amigos. Los problemas se vuelven públicos cuando conciernen a la comunidad en su conjunto. Una vez que un buen número de personas considera que la cuestión tiene un interés público, inicia la operación de la facilitación social, especialmente a través de la sugestión y la imitación. Así como se ha analizado que el comportamiento de la muchedumbre requiere de un “estímulo muchedumbre”, de igual manera en el proceso de formación de la opinión pública se requiere de un impulso, “impulso público” o grupal, y en esto juegan un papel relevante los medios de comunicación. La



estimulación de valores profundos mediante símbolos como el patriotismo, la propiedad privada, la religión, la familia, el prestigio de los líderes, tiene un efecto sugestión muy vasto. Una vez que los estímulos comienzan a operar, los estereotipos, los *slogans*, mitos y leyendas desempeñan un papel mayor.^{xviii}

El autor de la psicología social de la formación de la opinión pública, Kimball Young, en ese contexto que ayudó a definir y acotar, percibe **difícil informar al público, iniciar procesos de opinión pública**, debido al peso enorme que los valores irracionales tienen en nuestra vida y los intereses de los grupos de poder político, económico y de los dueños de las empresas de comunicación social. No obstante, considera que **la participación del experto es indispensable para el funcionamiento de una opinión pública sana**, debe ocupar un lugar en la formación de la opinión democrática. Los químicos, médicos, físicos, biólogos, ingenieros han proporcionado gran cantidad de información útil, han enseñado nuevas técnicas y han inspirado una gran confianza en su liderazgo. Pero **se necesitan nuevos métodos de transmitir al hombre ordinario los elementos esenciales del conocimiento científico.**^{xix}

En efecto, habría que participar y ayudar a transformar esa realidad *virtual* presentada por los medios -distinta y lejana la mayor de las veces de la realidad concreta- pues es la que influye en los valores y actitudes de la gran mayoría de la sociedad, parcelada en “públicos”, favorables o contrarios a personas, instituciones, partidos políticos, ideas, países. Más **no se puede transformar el mundo si no se le conoce y se explica**. No se pueden abandonar las grandes ideas y los principios en callejones sin salida, donde solamente los aprovechados, inescrupulosos, logran salir adelante. Debe intentarse hacer política que en sí misma es importante, positiva y necesaria; **incidir en la opinión pública, porque en una democracia los políticos somos todos y eso incluye a los científicos**. La abstinencia en la participación política, en la opinión pública, normalmente es fomentada por los propios políticos y los grupos de interés que representan, interesados en que se de por hecho que la corrupción, el parvo fomento a



actividades de interés público -como es la ciencia- y la falta de participación sean cualidades fatales imposibles de solucionar.^{xx}

PERFIL DE LA OPINIÓN PÚBLICA EN MÉXICO Y LA PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA

La ciencia en México no cumple el papel fundamental que le asignan los organismos internacionales representativos del interés económico mundial en la economía del conocimiento^{xxi}, no se cumple con la Ley^{xxii} ni con las atribuciones que enuncia la constitución junto con la educación;^{xxiii} pasa prácticamente inadvertida en la opinión pública, aunque eventualmente es un foco de atención en epidemias, amenazas y catástrofes naturales, y compite en desventaja con las pseudociencias, la superstición, la magia, los mitos, las leyendas y los rumores.

México es una sociedad con una escolaridad promedio de 7.8 grados,^{xxiv} la mayoría de la población no termina el segundo año de secundaria. Si observamos el contenido de los libros de texto para ese grado, el promedio de la población apenas tendrá nociones de que el Universo está integrado por elementos químicos, que existen átomos que se unen para formar moléculas, que la materia viva la constituyen moléculas y que los más abundantes en ella son el carbono, el hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Que las moléculas para la subsistencia de la vida se llaman biomoléculas. Algunas constituyen reservas energéticas de los organismos, otras estructuran a la célula, otras producen y degradan compuestos químicos, otras controlan el funcionamiento de la célula y almacenan la información hereditaria.

Así que el público no se entera de las cosas de la ciencia en las escuelas o universidades, sino por los medios de comunicación. La mitad de ese público lee menos de una vez a la semana el periódico, 20 de cada 100 leen la prensa algunas veces, 15 de cada 100 una vez y sólo el 19% lee un periódico diariamente.

En cuanto a revistas el 65.7% no las lee, frente al 35.3% que sí. De ellas, el 84.6 no lee las revistas científicas, frente al 15.4% que sí. Artículos sobre ciencia



y/o tecnología en periódicos y revistas 6 mexicanos de cada 10 nunca los leen y el resto los len ocasionalmente.

Casi 7 de cada 10 televidentes nunca ve un programa de ciencia, mientras que nueve de cada 10 ve la televisión. No obstante, casi todos ven noticieros (96.2%). En la radio 95.5% de la audiencia no escucha programas de ciencia y tecnología, de 68.2% que escuchan radio, pero el 66.4 sí escuchan noticieros. En cuanto a Internet sólo el 23.3% tiene acceso y más de la mitad entran a páginas de ciencia y de educación: 55.4 y 55.6% respectivamente.

En un año 45.1% ha visitado un zoológico o un acuario, 28.2% a una biblioteca pública, 23.3% a un museo de arte, 18% a un museo de historia natural, 17.8% a un planetario y 14.3% a un museo de cyt.

Definida en las dimensiones de conocimientos, conceptos y vocabulario básico de cyt, y el entendimiento de procesos científicos y probabilísticos, la cultura científica está representada por sólo 5.7% de la población que está bien informada; 28.2 moderadamente informada y el 66.1% con escasa información científica.

Más de la mitad de la población está enterada que la biología, la física, la astronomía, la medicina son disciplinas científicas. Contradictoriamente creen que también la parapsicología y la astrología lo son.^{xxv}

Frente a esta realidad descrita de analfabetismo funcional, ¿qué sentido tiene hacer esfuerzos por presentar la ciencia a esos lectores, radioescuchas, televidentes que no la demandan? Además de ser “público”, “audiencia”, son ciudadanos que votan en las elecciones para representantes en el poder legislativo, que define y aprueba presupuestos por sectores, y que de una o otra forma son parte de algún grupo de interés y/o de presión.



LOS GRUPOS DE PRESIÓN EN MÉXICO, SUS LÍDERES Y SU PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA^{xxvi}

Los líderes de opinión son quienes están más expuestos a los medios de comunicación que le resto de los integrantes del grupo de interés y/o de presión. La percepción que tienen de la ciencia es altamente positiva. La ciencia y sus descubrimientos, la tecnología y los inventos son temas de su interés, pero también la economía y la política, y son éstas últimas las que más les interesan. En la radio y la televisión prefieren los noticieros, los programas de debates y de actualidad política. Aunque dicen haber leído alguna revista científica o tecnológica al mes, no pueden mencionar ningún título de revistas de este tipo.

De las noticias sobre ciencia de los medios de comunicación son las que se refieren a ingeniería, la tecnología, sus desarrollos, aplicaciones y descripciones. Los temas de salud no son del gusto de los líderes de opinión, contrariamente al gusto de la población general.

Los líderes de opinión carecen de información acerca de la investigación científica que se realiza en México sobre nuevos materiales, energía nuclear, energías renovables, astrofísica, aeronáutica y telecomunicaciones, saben poco de temas de genética. Asimismo, los líderes de opinión valoran sólo la competitividad en servicios y no consideran la innovación tecnológica.

Estos “agentes” de la construcción de la opinión pública perciben que el esfuerzo prioritario de investigación científica en México debe ser en medicina (cáncer, enfermedades congénitas y cardiovasculares); en segundo término medio ambiente (energías renovables, residuos tóxicos y deforestación), fuentes de energía y nuevas tecnologías de la información.

Los científicos gozan de la confianza de los líderes de opinión, también en los médicos y los profesores universitarios a la hora de explicarse un hecho científico o tecnológico. En cambio desconfían de los periodistas, los políticos, las asociaciones de consumidores, asociaciones ecologistas y organizaciones no gubernamentales.



Los líderes de opinión tienen influencia en los perfiles de información de la opinión pública, podrían transformarla si son convencidos de tal necesidad.

No obstante, las instituciones eclesíásticas son grupos de presión muy poderosos que inciden en las políticas públicas y en la conducción del Estado, pero también inciden en la visión que buena parte de la sociedad creyente tenga del mundo y los fenómenos que lo integran.

La investigación científica, los científicos, integran la mayor parte de las instituciones de educación pública media y superior en nuestro país. Si bien no están obligadas expresamente por las leyes a tener la función de defender la laicidad del Estado, sí están obligadas expresamente por mandato constitucional y la Ley que reglamenta sus funciones a preservar no sólo la laicidad de la educación pública, sino que la base de su contenido –el progreso de la ciencia– esté al día y forme el acervo cultural de la sociedad, y no sólo que “informe” de su existencia, pero no logre ser parte integrante de los valores, actitudes y creencias socialmente compartidos.

14

OFICINA DE INFORMACIÓN PÚBLICA DEL INSTITUTO DE ASTRONOMÍA DE LA UNAM

En el ámbito de la información y la opinión pública en México que nos ocupa, si bien la astronomía es una ciencia “sexy”, como la ha descrito José Franco, ex director del Instituto, es tal vez una de las ciencias más “vulnerables” frente a la concepción utilitaria del financiamiento a la investigación científica, no sólo “no resuelve, ni su objeto son, los problemas nacionales”, sencillamente su objeto no es este planeta.

Con este razonamiento, en el año 2004, como mi plan de trabajo anual de técnico académico presenté un proyecto al Consejo Técnico de la Investigación Científica de la UNAM, a través de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, para organizar y operar oficinas de información pública en institutos y centros de investigación científica, con el de Astronomía como instituto piloto, con



el objetivo de elaborar un manual de apoyo para reproducir la experiencia en cada uno de los institutos y centros de investigación científica de la UNAM, cuyo protocolo presento a continuación.

INFORMAR A LA OPINIÓN PÚBLICA ¿BASTA CON PROPONÉRSELO? ¿ES FÁCIL?

■ Intencionalidad

Toda incursión mediática tiene una intencionalidad.

■ ¿Enseñar? ¿Confundir el aula con los medios de comunicación?

Los medios no son salones de clase, ni su intención es enseñar (aunque terminan educando), tal como hemos analizado en el marco referente postulado en la psicología social de la opinión pública. El público se expone a los medios de manera voluntaria, no hay un compromiso o un deber con el emisor. Si no le gusta al lector, no le atrae el tema, cambia de página, el televidente cambia de canal, el radioescucha cambia de estación o cierra, apaga el receptor.

Los medios son el mercado de las creencias, no de los conocimientos, su atractivo tiene que ver con los sentimientos y las emociones relacionadas con cosas o situaciones, todo lo contrario a lo que es la ciencia. Lo que la ciencia, los científicos, los divulgadores podemos hacer es compartir la parte emocionante y sorprendente que son los fenómenos naturales cuando los comprendemos a través de la ciencia y cómo lo hacemos.

■ Los medios de comunicación ¿extensiones de las revistas arbitradas?

Los medios de comunicación no son revistas arbitradas o sus extensiones. Incorporar los avances de la investigación científica requiere de una recreación del *paper* en un lenguaje sencillo, directo, destacando aquello que por el perfil de la audiencia se pueda identificar por el receptor. Asimismo, se deben ofrecer referentes de cómo se llegó al descubrimiento a través de bases comprensibles para el público lego.



■ ¿Comunicar? ¿Informar? ¿Difundir? ¿Divulgar? ¿Persuadir?

Se deben tener claros y definidos tales conceptos, no son sinónimos. Cada uno de ellos tiene condiciones y finalidades que los hace diferentes. La comunicación es una puesta en común, un diálogo entre pares. Informar es ofrecer datos directos sin contextos ni explicaciones. Difundir es difuso, sin destino concreto. Divulgar es recrear algo para que todos (el vulgo) lo entiendan, explica, contextúa, entretiene. Persuadir es convencer, ganar adeptos.

■ ¿Persuadir?

Inducir socialmente creencias y conductas favorables a la “cultura científica” con todos los medios y recursos disponibles.

Esta es la intencionalidad elegida para este proyecto. Su propósito general es “posicionar” a la ciencia en general y a la astronomía en particular en la agenda pública de manera competitiva y convincente. Tiene la intención de contribuir al impulso de una cultura científica en la sociedad, destacar la relevancia de la investigación astronómica en México, resaltar que es una disciplina íntimamente ligada a la historia y cultura del país, y cuyo desarrollo instrumental significa un conocimiento de materiales y procesos de producción de alta tecnología agregada que podría ser útil en las industrias electrónica, óptica, la mecánica, de la informática y las telecomunicaciones.

La persuasión para ser eficaz requiere de:

- Estudios sistematizados de la historia, los mitos, las creencias, las filias, etc., de la sociedad, el público, la audiencia a la que nos dirigimos
- Una tipología: política, económica, militar, diplomática, didáctica, ideológica, escapista.
- Soportes: la palabra, las imágenes, los espectáculos, la música, la enseñanza.



DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE LA OFICINA DE INFORMACIÓN PÚBLICA EN EL INSTITUTO DE ASTRONOMÍA

Justificación

- El público se entera de las noticias sobre astronomía en periódicos, revistas, libros, radio, televisión, Internet, servicios electrónicos de noticias y documentales filmicos.
- Cada medio tiene diversas necesidades, diferentes intensidades y diferentes debilidades. Hay que adecuar y organizar la información que se va a proporcionar a cada uno, en diversas circunstancias.
- Reporteros de prensa, conductores de programas y divulgadores. Sus formaciones, intereses, intensidades e intencionalidades son distintas. Debe prepararse la interacción con ellos.
- Facilitar al director, a los investigadores el trato con los periodistas y divulgadores.
- Apoyo y asesoría a investigadores y técnicos académicos, y los intermediarios de los medios, para la elaboración de información.
- El Instituto tiene (o deberá tener) una buena imagen pública. Debe cuidarse y reforzarse.

17

Objetivo General:

Organizar y operar una Oficina de Información Pública que posicione, impulse y proteja imagen del mismo, a través de propagar sistemáticamente sus actividades en los medios de comunicación, además de desarrollar material de acervo y didáctico para la formación de divulgadores de la astronomía.

Objetivos Particulares:

- Diseñar la idea de una “imagen” del Instituto de Astronomía



- Asesorar al Instituto y a su comunidad en el trato con los medios de comunicación.
- Generar material informativo astronómico de interés público y canalizarlo a los medios de comunicación.
- Atender las demandas de material informativo de los medios y solicitudes de entrevistas.
- Organizar y gestionar ruedas de prensa
- Facilitar las actividades de divulgación de la Astronomía y necesidades de información y asesoría astronómica a la Dirección General de Divulgación de la Ciencia
- Coordinar estancias, charlas, conferencias académicas para estudiantes interesados en la divulgación de la astronomía.
- Organizar y realizar eventos públicos como cineclubes, festivales, concursos, etc.

18

Programa de actividades

- Elaboración y difusión de noticias (IA, Nacional e Internacional).
- Realización de entrevistas con investigadores
- Organización, gestión y difusión de Conferencias de Prensa
- Acopio de fotografías de interés para los medios de comunicación
- Concertación de entrevistas para los medios de comunicación
- Asesoría a los investigadores en entrevistas y en la elaboración de material de divulgación.
- Seguimiento de la información y eventos difundidos.
- Elaboración de un dossier de eventos y noticias.
- Desarrollar una guía para la organización de oficinas de información pública en institutos y centros de investigación científica.



Este proyecto fue presentado al director del Instituto de Astronomía, el cual fue aprobado. Se adecuó además a un Programa de la Dirección para la Información Pública del Instituto, que es el siguiente:

Programa de Información Pública con la Dirección del Instituto de Astronomía.

- Imagen pública del Instituto
- Investigación teórica
- Investigación observacional
- Instrumentación
- Proyectos estratégicos y de oportunidad
- Discurso para contribuir a deshabilitar pseudociencias
- Impulsar el discurso Search ExtraTerrestrial Intelligence (SETI).

19

Imagen pública del Instituto

La imagen pública del Instituto consiste en idear y promover cómo queremos que el público perciba a la institución resaltando sus cualidades.

La imagen es, pues, una idea de la institución que debe ser reiterada en toda oportunidad posible, debe representarse y fomentarse en la comunidad que lo integra. Es una responsabilidad particular de la dirección de la institución y de su oficina de difusión e información pública (y de relaciones públicas, si las hay).

El Instituto de Astronomía queremos que sea percibido como una institución de investigación científica de la UNAM. La UNAM es la universidad de mayor prestigio en México, la mejor de Iberoamérica y una de las 100 más importantes del mundo, que genera más de la mitad de la investigación científica y humanística relevante y competitiva de México a nivel internacional.



El Instituto de Astronomía es una comunidad de investigadores, académicos, administrativos y de servicios, modesta, atenta, respetuosa y generosa. La astronomía es capaz de convivir con la sociedad en la que está inmersa.

Sus investigadores son pocos. No hay más de dos centenas de astrónomos en el país. Sin embargo es una comunidad productiva y competente internacionalmente.

Los “voceros” del Instituto, la dirección, sus colaboradores cercanos, jefes de departamento y responsables de difusión, son serviciales y atienden las demandas y requerimientos provenientes del exterior de la institución de la mejor manera posible.

El titular de la dirección es el protagonista principal de la imagen del Instituto. No obstante, en el contexto de la adversidad respecto al fomento y apoyo a la investigación científica, como fundamento para el desarrollo y crecimiento del país, para los mejores niveles y calidad de vida y cultura de sus habitantes, debe ejercer en general una enérgica crítica pública en cuanta oportunidad se presente.

En el contexto en México acerca de una comunidad científica que envejece, en el Instituto se privilegia la promoción pública de sus investigadores jóvenes.

Investigación, instrumentación, proyectos e información pública

Con el ánimo de adecuarse al estilo vigente en la “opinión pública” del país, la información pública del Instituto se ha dividido como *oferta* y *demand*a de información, a fin de atender eficientemente una relación sistemática con los medios de comunicación

Oferta y demanda de Información



La ciencia no es una fuente consolidada de información como lo son la política, la economía, los deportes o espectáculos, por lo que debe crear sus propios protocolos. Pero de igual forma debe reconocer los protocolos, los modos de operar de los medios, sus tiempos, sus necesidades y establecer una colaboración de mutuo aprendizaje.

No es fácil definir nosotros lo que consideramos “noticia”, eso lo definen las instancias mediáticas. Desde la investigación tenemos que empezar a construir nuestra oferta simultáneamente a la demanda. El ideal es que la oferta se transforme en demanda.

La Oferta

La investigación teórica, observacional, la instrumentación, los proyectos estratégicos y de oportunidad, el discurso frente a las pseudociencias, la versión científica de la vida e inteligencia extraterrestre, y en general las actividades desarrolladas del instituto susceptibles de difundirse públicamente suponen la oferta de información del Instituto.

Para iniciar el proyecto de información pública consensuado con la dirección del Instituto, se diseñó una batería de entrevistas con los investigadores, acusadamente jóvenes, a partir de las cuales se elaboraran boletines preliminares para su revisión y discusión con los entrevistados, y luego tratar de colocarlos en algún medio. Si se consideraba la información obtenida suficientemente mediática se gestionaría convocar una conferencia de prensa.

- William Lee (estrellas de neutrones).
- Xavier Hernández (Cosmología, agujeros negros).
- Vladimir Ávila (Historia de la formación estelar y de galaxias, cosmología y materia oscura).



- Leticia Carigi (Evolución química de galaxias)
- Danny Page (Estrellas de neutrones).
- José Antonio de Diego y Erika Benítez (Núcleos activos de galaxias)
- Héctor Hernández Toledo (Pares de galaxias)
- Yair Krongold (Emisión de Rayos X, galaxias)
- Jesús González (Galaxias elípticas e instrumentación)
- Javier Sánchez (Discos de galaxias)
- Ana Hidalgo (Galaxias)

Instrumentación

- Cámara de Verificación para el Gran Telescopio de Canarias
- Cámara de OSIRIS (*Optical System for Imaging and low Resolution Integrated Spectroscopy*)
- FRIDA (*Infrared Imager and Dissector for the Adaptive Optics System*)
- Telescopios de 6.5m OAN-SPM
- Pulido Hidrodinámico
- 25 años del Telescopio de 2.1 m
- Ley del Cielo

22

La demanda

Son temas de los que la prensa y gente del público reclaman explicaciones del experto. En su mayor parte se trata de falsas creencias acerca de lo que parece verse en el cielo, o se imagina, perfectamente coherente a la descripción que Kimball Young hace de los móviles de la opinión pública, incluyendo las murmuraciones.

Son temas que en la medida de las posibilidades del tiempo y humor de los investigadores, la Oficina de Información Pública consigue que se atiendan por ellos, aún siendo temas de los que ellos casi jamás se ocupan por no ser



relevantes para sus áreas de investigación, buena parte de ellos ni siquiera tienen que ver con la astronomía. En la medida de la confianza ganada en la seriedad y apego a las explicaciones astronómicas, la oficina de información pública puede ocuparse de atenderlos directamente.

- El Sol: flares, manchas, eclipses, halos. Luna, halos alineaciones de astros, conjunciones, objetos amenazantes...
- Marte tan cerca que se verá tan grande como la Luna, lejos, ¿son o no son planetas?, satélites (Titán), exploración espacial. Impactos profundos. “Quitar Plutón altera la astrología y la ecología”.
- Luna: eclipses, fases, colores, halos, “nunca más en tanto tiempo”, puntualidad, “las lunas” (la de octubre es más hermosa).
- Objetos: asteroides, cometas, “lluvias de estrellas”.
- Sistema Solar y extraterrestres



BIBLIOGRAFÍA ESPECIALIZADA

Broadbent, Kieran P (1990). «New Information-Communication Technologies in Scientific Communication: Implications for Third World Users» en *The Information Society*, USA.

Durandin, Guy (1990). *La mentira en la propaganda política y en la publicidad*, Ediciones Paidós Ibérica, S.A., Barcelona.

Fernández Sarasola, Ignacio (2006). *Opinión pública y "libertades de expresión" en el constitucionalismo español (1726-1845)*. Revista Electrónica de Historia Constitucional Número 7 - Septiembre de 2006

Habermas, Jürgen (1962, 1986). *Historia y crítica de la opinión pública. La transformación estructural de la vida pública*, Ed. Gustavo Gili, México y Barcelona.

Leite López, José (1978). *La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia y liberación*, Siglo XXI Editores, S.A., México.

Lievrow, L.(1990) «Communication and the Social Representation of Scientific Knowledge», en *Critical Studies in Mass Communication*, New Jersey, Vol. 7, N° 1.

Meadows, A.J. (1991) «La selección de la información científica por los medios de comunicación de masas», en *Arbor*, Madrid.

Nelkin, Dorothy (1990). *La ciencia en el escaparate*, FUNDESCO, Madrid.

Noëlle Neumann, Elisabeth (1995). *La espiral del silencio. Opinión pública: nuestra piel social*. Paidós. Barcelona.

Ochoa, Oscar (2000). *Comunicación política y opinión pública*, McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V., México D.F.

Young, Kimball (1927, 1969). *Social Psychology*. A.A. Knopf, New York, , 846.pgs. (La edición en español se tituló: *Psicología social de la opinión pública de los medios de comunicación*. Paidós).

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



- ⁱ Folleto *La OCDE* (2003), División de Prensa, 2, rue André-Pascal. 75775 Paris Cedex 16, France.
- ⁱⁱ Drucker, Peter (1969) *The Age of Discontinuity; Guidelines to Our Changing Society*. Harper and Row, New York. (Cap. 12).
- ⁱⁱⁱ *The Knowledge- Based Economy* (1996), OECD, Paris (Foreward, p. 3).
- ^{iv} *Idem*, p. 9.
- ^v *Id.*, p. 21.
- ^{vi} *K4D Knowledge for Development. The World Bank Institute's program on bulding knowledge economies*. The World Bank, 2007 (p. 5).
- ^{vii} OECD. Policy Brief. *Fostering scientific and technological progress*. Jun. 1999.
- ^{viii} González Seara, Luis (1968). *Opinión Pública y Ccomunicación de Masas*. Ed. Ariel, Barcelona (p.41).
- ^{ix} *Ídem*, pp. 42 y 43.
- ^x Young, Kimball, *op.cit.*, (pp. 668-690)
- ^{xi} *Id.* (pp. 725-734).
- ^{xii} A Kimball Young no le tocó conocer la Internet y las redes sociales que se han desarrollado a través de ella, la telefonía celular, etc. Sin embargo, el papel que juegan en la sociedad sigue siendo correspondiente con el análisis del autor. Con respecto a las redes sociales es un fenómeno que debe analizarse más detenidamente, pues en éstas los individuos suelen ser la fuente principal del flujo de información.
- ^{xiii} Vid. Isita Tornell, Rolando (1995). *Propaganda y ciencia en España. La información científica en ABC, Diario 16 y El País 1986, 1989 y 1992*. Tesis de doctorado, Departamento de Historia y Comunicación Social, Facultad de Ciencias de la Información, Universidad Complutense de Madrid.
- ^{xiv} Young, Kimball. *Invid.* (pp. 739-746).
- ^{xv} *Id.* pp.765-777
- ^{xvi} Daryl, J. Bem. *Beliefs, Attitudes and Human Affaire*. (Cap. 7) "The social Foundations of Beliefs and Attitudes". Wadsworth Pub Co., 1970 (pp. 74-80).
- ^{xvii} Vid. Bouchan Reyes, Pedro (1980). *Los grupos de presión en México y su incidencia en la normatividad*. Tesis de licenciatura. Facultad de Derecho, UNAM.
- ^{xviii} Young, K. *Op.cit.*, (pp. 784-793).
- ^{xix} *Cfr. Id.*, (pp. 821-826).
- ^{xx} *Cfr. Savater, Fernando* (1998). *Ética, política, ciudadanía*. Editorial Grijalbo S.A. de C.V, México (pp. 23-30).
- ^{xxi} Gasto Federal en actividades científicas y tecnológicas respecto al Producto Interno Bruto: 2004:0.36%, 2005: 0.37, 2006: 0.36, 2007: 0.36, 2008: 0.37 y una proyección al 2012 de 0.70. (Sistema Integrado de Información sobre investigación científica y tecnológica, CONACYT). Comparado con Argentina: 2004: 0.49%, 2005: 0.53, 2006: 0.58, 2007: 0.61. (Red Internacional de Investigación Científica y Tecnológica).
- ^{xxii} La Ley de Ciencia y Tecnología fue expedida para su cumplimiento el 5 de junio de 2002, y su más reciente reforma es del 12 de junio de 2009. Reglamenta la fracción V del Artículo 3 de la CPEUM. En su Artículo 9Bis se establece que el Gobierno Federal y los de cada Entidad Federativa financiarán la investigación científica con un monto no menor al 1.0% del Producto Interno Bruto (PIB).
- ^{xxiii} En 1999 los países signatarios de la OCDE acordaron el *Programme for Internacional Student Assesment* (PISA) que a partir del año 2000 implementó evaluaciones en los niveles de desempeño de estudiantes, escuelas y países, en aptitudes para la lectura, las matemáticas y

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología

ciencias. A partir de ese año el nivel desempeño de estudiantes mexicanos de 15 años en ciencias está significativamente por abajo del promedio de los países de la OCDE. (PISA *Skills and knowledge for life*, OECD 2000, 2003, 2006 y 2009.

^{xxiv} Salgado Moncayo, Raymundo (2010). Sociólogo de la UNAM, Instituto Nacional de Educación Pública, <http://inep.org/>.

^{xxv} Encuesta sobre percepción pública de la ciencia, CONACYT 2002.

^{xxvi} Loaiza Escutia, Claudia (2005). *Modelo estratégico de comunicación para la divulgación de la ciencia que impulse políticas públicas a favor de la ciencia y la tecnología*. Tesis de maestría en comunicación, asesorada por Rolando Ísita. Universidad Iberoamericana, México.

Los grupos de presión son: los organismos cúpula del sector privado, que representa al 0.5% de la población y tienen instrumentos y operadores que influyen en la legislatura y la administración pública, como el Consejo Coordinador Empresarial, la Confederación Patronal de la República Mexicana, la Asociación de Bancos de México y el Consejo Nacional Agropecuario. También son grupos de presión los Organismos Profesionales de economistas, abogados, ingenieros, arquitectos, etc.. El clero es otro factor real de poder. Los medios de comunicación tienen carácter de grupos de presión .Y finalmente las organizaciones sindicales. La autora realizó una encuesta con los líderes de estos grupos y aquí presentamos sus conclusiones.



La formación científica en razón de la comunicación científica

Autores: Rolando Ísita Tornell

Palabras clave: comunicación, ciencia, cognición, estructuras lógicas, educación.

Resumen

Se desglosa aquí un conjunto de ideas desarrolladas por el autor en términos de la valoración cognitiva de conceptos básicos; consideradas plataformas iniciales para la comprensión científica en términos de construcción de estructuras lógicas. Éstas, interrelacionadas, dan cuenta de los fundamentos generales que toda ciencia ofrece para su comprensión.

En la teoría cognitiva, las estructuras lógicas son la base del conocimiento declarativo. Este conocimiento es el eje para que se desarrolle un pensamiento lógico conforme se asimila el conocimiento conceptual propio de la ciencia. Ello incluye a agentes de los sectores sociales a quienes potencialmente va dirigida la divulgación científica.

Introducción

El desempeño cotidiano de las personas en un mundo que se complejiza continuamente en lo cualitativo y lo cuantitativo (dentro del cual el crecimiento demográfico juega un papel relevante) requiere mecanismos de compensación



cognoscitiva que la ciencia se encarga de encarar en algo que, sin dejar de ser lugar común, es un factor determinante de importancia de ésta: el proceso de investigación científica es un mecanismo de generación de conocimiento ininterrumpido y de sistematización acelerada de acumulación del mismo. Esto es, se trata de la actividad humana que, por excelencia, genera y acumula información en consonancia, no casual, con la complejización del mundo.

Las enumeradas arriba son razones suficientemente justificantes de la incorporación dilatada de personas e instituciones al campo de la divulgación, difusión y educación científica de la población en general. Una sociedad informada es una sociedad mejor preparada para sobrellevar sus problemas. Una sociedad informada científicamente es una sociedad mejor preparada para enfrentar retos con posturas sólidas. Si los retos son cada vez más complejos las respuestas sociales tendrán que ser cada vez más sólidas; solamente la ciencia es capaz de ofrecer esa alternativa en términos materiales y objetivos.

Esta descripción de la cualidad de la ciencia y su relación para con el común de las personas no necesariamente implica el nulificar el pensamiento cotidiano (sentido común) y sus correspondientes correlatos con las culturas populares. Como señala Vygotsky, en palabras de Tormöhlen, Auth y Auler (2008: 3), “el desenvolvimiento de conceptos cotidianos y científicos son procesos íntimamente interligados, que ejercen influencia unos sobre otros, posibilitando que surjan nuevos niveles de desenvolvimiento”. Sin embargo, tampoco puede soslayarse el este pensamiento cotidiano se nutre de ideas previas que el común



de la gente, particularmente los jóvenes, adquieren a través de las tecnologías de la información, constituyéndose hoy en la principal fuente de las ideas previas o preconociones. Y “las ideas previas actúan como verdaderas teorías implícitas o concepciones alternativas a las teorías científicas establecidas en el currículo escolar y, por ello, constituyen un obstáculo epistemológico importante para el aprendizaje de la ciencia” (Vázquez y Manassero, 2007: 4).

Por otro lado, la importancia que reviste la producción científica para las sociedades puede ser interpretado como que: “...el desarrollo científico de un país es un parámetro indicador de la riqueza del mismo, tanto más cuanto que este desarrollo es la causa y no la consecuencia del desarrollo de los países” (González, 1998: 92). Bajo esa perspectiva hay grave inconsecuencia cuando el producto de la ciencia (conocimiento) no es proporcionado sin restricciones a la sociedad en su conjunto.

Ya que las complejidades se superponen, la propia divulgación científica no escapa a esta dinámica. Las formas más recurridas para procesar información científica pertinente y difundirla en sectores específicos (estudiantes, grupos marginales, adultos mayores, campesinos, obreros, empresarios) corre a cargo generalmente de expertos formados empíricamente y en no pocas ocasiones de investigadores. En todo caso, es observable la recurrencia de planteamientos que intentan traducir al lenguaje cotidiano la codificación propia de la ciencia que está repleta de tecnicismos y lenguas no comunes (latín, griego, inglés). Traducir el lenguaje científico al sentido común no es una labor sencilla, más aún si se



procura incorporarla a un discurso atractivo y ameno. Labor loable a más de titánica.

Entre el conjunto de problemas que la tarea del divulgador implica es posible destacar uno que agobia las pretensiones de que la difusión de la ciencia sea un disparador para toma de conciencia, de claridad en la importancia de la ciencia para la humanidad. No es un factor causal unilateral pero resulta vertebral para el pretendido desarrollo de una cultura, e incluso de la alfabetización, científica. Este problema o factor tiene que ver con lo que sabemos del significado de construcción de la ciencia: el carácter lógico de la estructura del conocimiento científico expresado a partir de conceptos: “Los hechos no son dados directamente por el mundo como unidades de verdad, son construidos a partir de observaciones cargadas de teoría. Percibimos al mundo a través de lentes conceptuales. Sólo cuando son reconocidos, los hechos pueden convertirse en problemas científicos” (Ruiz, 1996: 11). El asunto no es menor, máxime si “no es posible alcanzar el último paso antes de haber realizado un esfuerzo del conjunto social para establecer las bases de un desarrollo científico ordenado y sistemático que permita crear conocimiento” (González, 1998: 92).

4

Podemos interpretar las palabras de González en el sentido de que parte del último paso, sin duda, lo constituye el proceso de llevar a la sociedad el conocimiento científico generado por su cuerpo de investigadores. Así que parte del desarrollo ordenado y sistemático pasa por lo que aquí llamo condicionamiento básico conceptual para la comprensión de la ciencia.



El condicionamiento básico constituye la estructura cognitiva crítica para asimilación de conocimiento científico a partir de ideas previas que posean los individuos perceptores de la información científica. Estructura cognitiva crítica refiere aquí a componentes básicos de reconocimiento lógico integrado al discurso científico. En otras palabras, esquemas de conjunto de conceptos básicos en relación a un campo científico en específico.

Si los argumentos anteriores son ciertos la comunicación científica requiere un proceso sistemático previo (o paralelo) en el que se estructuren esquemas (modelos) conceptuales básicos que competen a las diferentes ramas de la ciencia. Esto es, en vez de inundar a la sociedad con un caudal de información siempre creciente y muy demandante de comprensión argumentativa y técnica, es preferible la identificación de una masa crítica teórica: conceptos básicos. Esta masa crítica, referida epistemológicamente a cada unidad o disciplina científica, puede entonces encontrar cauces de divulgación, a su vez, sistematizada bajo criterios elaborados por los propios especialistas.

En México existen varios grupos de investigación que se abocan a la indagación que ataca esta problemática. En particular el grupo de análisis e investigación integrado en el Seminario Internacional de Epistemología, Cognición, Enseñanza y Conocimiento, que coordina Miguel Ángel Campos Hernández (Campos, Cortés y Gaspar, 1999; Campos, Gaspar y Alucema, 2000, Campos 2008, 2009), en el Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la Universidad Nacional Autónoma de México. Dentro del grupo se



desenvuelven procesos indagatorios como el que desarrolla quien esto escribe en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México (Torres, 2006a, 2006b, 2008).

Metodología

Es un mecanismo indagatorio sistemático específico para evaluar la asimilación de conocimiento de la ciencia microbiológica en el nivel superior. De la valoración cognitiva de conceptos fundamentales de Microbiología es factible desprender esquemas innovadores que ataquen los problemas epistemológicos propios de la ciencia microbiológica, potencialmente susceptibles de fortalecimiento, con base en los criterios observados en que los estudiantes asimilan y retienen información previa relacionada con esta ciencia. Objetivo: evaluar la asimilación de conceptos de Microbiología como fundamento de conocimiento previo para la implantación de un modelo constructivista de intervención docente en desarrollo de competencias a nivel superior.

6

El instrumento de evaluación cognitiva sobre Microbiología de sondeo previo (carrera de Biología) fue revisado y relaborado para su aplicación en áreas de las ciencias naturales. Se hizo prueba piloto con un grupo alumnos de la carrera de Biología.

El instrumento se elabora con reactivos cuyas proposiciones están relacionadas con respuestas de doble exclusión: la pregunta en cada reactivo es una proposición que se completa, bajo estructura de organización lógica, en una sola de dos respuestas (excluyentes). Si el estudiante señala la que reúne la



estructura lógica se le adjudica a ese reactivo un valor de 1 punto. Si señala la estructura carente de organización lógica se le asigna el valor de -0.5 (para reducir el sesgo de respuesta por azar). Si no recuerda señala la opción que así lo indica y se le asigna un valor 0 (cero). De esa forma, cada reactivo, por estudiante, transita en el rango $-0.5 - 1$. A partir de esos criterios se determinó en este estudio que el promedio, por reactivo, que muestra elevada evidencia cognitiva es mayor o igual a 0.75 puntos, y la moda observada, por reactivo también, es un indicador de la mayor frecuencia de uno de los tres valores de registro: 1 (uno), 0 (cero) o -0.5 (-punto 5).

Resultados y discusión

7

Con los datos obtenidos, categorizados numéricamente, se obtuvieron las medidas de tendencia central con las cuales se procedió a la comparación estadística significativa. Se utilizó análisis estadístico con prueba de distribución de t de Student.

Los resultados analizados señalan que, de manera general, los estudiantes mostraron evidencias de nociones previas en algunos de los conceptos: hubo reconocimiento lógico de estructuras proposicionales. Por ejemplo, los dos reactivos del instrumento aplicado que mostraron esas evidencias son:

Reactivos con pre-prueba inferior a 0.75 y post-prueba superior a 0.75 y, además, con diferencia estadísticamente significativa:

18.- De la *Escherichia coli* podemos decir que:

- 1) No puede desarrollarse intracelularmente



2) No sabe la respuesta

3) No se puede cultivar

23.- No es esencial en la viabilidad bacteriana y en algunas especies hay cepas que la producen y otras no. *In vitro* su síntesis a menudo se pierde:

1) Pared celular

2) No sabe la respuesta

3) Cápsula

En otros casos la concreción de reconocimiento de estructuras lógicas de conceptos básicos requirió de la intervención docente. Cuando se aplicó el instrumento con carácter de pre-prueba 3 reactivos (conceptos) evidenciaron un alto grado, en promedio, de reconocimiento de estructuras lógicas en el conjunto de la muestra, lo cual es indicativo de información previamente codificada, de manera general, por parte de los estudiantes. Ello tiene un significado de importancia a la hora de la intervención docente pues se trata de contenidos que exigirán poco o nula intervención dirigida. Se trata de conocimiento previo que trasciende el simple sentido común (preconociones):

8

Reactivos con pre-prueba superior a 0.75:

4.- En relación con la ecología de los microorganismos en el agua:

1) Es fácil en los sistemas acuáticos naturales encontrar agua estéril

2) No sabe la respuesta

3) Todas las aguas sean superficiales o subterráneas, dulces o saladas, frías o hipertermales, contienen o pueden contener microorganismos



6.- En relación con la contaminación de las aguas:

- 1) La escasez de nutrientes en las aguas residuales urbanas impide la proliferación, en las aguas fecales, de la mayoría de las especies bacterianas, de hongos y protozoos
- 2) No sabe la respuesta
- 3) En la actualidad la más importante fuente de contaminación es la provocada por el hombre. De los diversos focos de contaminación antropogénica, el más importante es el de las aguas residuales urbanas

17.- En la reproducción asexual de bacterias:

- 1) Un solo individuo puede originar muchos descendientes iguales
- 2) No sabe la respuesta
- 3) Los individuos presentan caracteres de los dos progenitores

El anterior ejercicio de investigación puede ser extrapolado a diversos grupos sociales en donde puedan discriminarse sistemáticamente nociones precientíficas y delimitar la potencialidad de desarrollar procesos, sistemáticos también, de alfabetización científica. Es decir, grupos sociales que no necesariamente se forman en las aulas y que su conocimiento científico proviene de fuentes no necesariamente con fundamento y rigor propios de la ciencia (incluyendo comunidades científicas manejando información científica – prenociones- de campos ajenos).

Conclusiones



Los medios de comunicación de masas se están encargando de inundar de información indiscriminada a las sociedades, donde la de carácter científico se ve desbordada y confundida con esa masa asistemática de nociones en las que las de sentido común adquieren preponderancia, en el mejor de los casos por razones de orden comercial y, en el peor, por sojuzgamiento político. Ante ese panorama es factible la coordinación, entre quienes sistematizan modelos de asimilación de conocimiento científico (como el ejemplificado arriba) bajo consideraciones de estructuras lógicas y epistemológicas, y comunicadores de la ciencia profesionales.

Es sustancialmente posible delimitar el conocimiento de un campo de la ciencia que maneja un determinado grupo social y, al mismo tiempo, especificar aquel de carácter básico (conceptual y categorial) que le es fundamental para su sobrevivencia, con carácter de grupo. Ello ante el desenvolvimiento de los medios tecnológicos que bañan ininterrumpidamente a todos los sectores sociales con información sin distinguos entre la de carácter científico con aquella propia del sentido común. No puede perderse de vista que esto último no es casual, pues obedece fundamentalmente a los intereses de quienes detentan el poder de distribución de esa información y no a los de los sectores amplios de la sociedad. Éstos devienen así en receptores de información inducida a favorecer a aquellos otros intereses. Ello en detrimento de que la sociedad sea un conjunto de individuos transformadores críticos del conocimiento, con fundamentos argumentales de orden lógico y epistemológico. Las llamadas representaciones



sociales son hoy un campo debatido entre la ignorancia dirigida premeditadamente por grupos que detentan el poder, y por ende los medios de comunicación, y los generadores y promotores del conocimiento científico: los responsables, profesional y socialmente, de la alfabetización científica. Qué mejor que ésta pueda ser abordada de manera sistemática y con argumentos fundamentados, igualmente, en la ciencia. Es decir, este modelo es válido para desarrollar aproximaciones de evaluación de comprensión de la ciencia, en sus diferentes disciplinas, en grupos sociales susceptibles de focalizar procesos formativos de alfabetización científica.

Referencias

1. Campos M. A., L. Cortés y S. Gaspar (1999). Organización conceptual de estudiantes de secundaria sobre el concepto de biomoléculas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 3(7), 27-77.
2. Campos M. A., S. Gaspar y A. Alucema (2000). Análisis de discurso de la conceptualización de estudiantes de biología de nivel universitario. *Sociotam: Revista Interdisciplinaria de Ciencias Sociales y Humanidades*, 10(1). Enero-julio.
3. Campos M. A. (2008). *Argumentación y habilidades en el proceso educativo*. México DF, México: UNAM/Plaza y Valdés.
4. Campos M. A. (2009). *Discurso, construcción de conocimiento y enseñanza*. México DF, México: UNAM/Plaza y Valdés.



5. González B. A. (1998). El tránsito desde la ciencia básica a la tecnología: la Biología como modelo. *Revista Iberoamericana de Educación*, (18), 91-106.
6. Ruiz G. R. (1996). "La metodología científica y la enseñanza de la ciencia". En: Campos M. A. y R. Ruiz G. (1996). *Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias*. México DF, México: UNAM.
7. Tormölen G. S., M. A. Auth y D. Auler (2008). Contribuições de Freire e Vygotsky no contexto de propostas curriculares para a Educação em Ciências. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 63-85.
8. Torres O. S. (2006a). *Conceptos básicos de ecología en la escuela secundaria en Michoacán, México*. Morelia, México: SEP-SEByNCONACYT-UMSNH-Morevallado.
9. Torres O. S. (2006b). Identidad formativa en la educación superior. El caso de biología. *Revista de la Educación Superior*, 35(3), 49-68.
10. Torres S. R. (2008). Evaluación de cambios cognitivos de conceptos de ecología, en estudiantes de nivel secundaria en México. *Revista electrónica de investigación educativa*, 10(2). Consultado el 18 de octubre de 2009 en: <http://redie.uabc.mx/vol10no2/contenido-torresochoa.html>
11. Vázquez A. y Manassero M. A. (2007). Las actividades extraescolares relacionadas con la ciencia y la tecnología. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9(1). Consultado el 4 de noviembre de 2009 en: <http://redie.uabc.mx/contenido/vol9no1/contenido-vazquez3.pdf>



Fomento de la cultura científica en la escuela.

Una experiencia desde la investigación

Autores: Ruth C. Perales Ponce, Lya Sañudo Guerra, Martha Daniela Concepción García Moreno

Palabras clave: cultura científica, práctica reflexiva, proyectos científicos, divulgación de la ciencia, responsabilidad social

Resumen

1

La apropiación social de la ciencia es uno de los grandes retos que la sociedad enfrenta. Uno de los mecanismos para lograrla es el aprendizaje de las ciencias, sin embargo, prevalece condiciones como el distanciamiento entre el avance científico y tecnológico con lo que se enseña en el aula, la poca o nula aplicación de parte de los estudiantes de los conocimientos derivados de la ciencia para la toma de decisiones informadas y la inexistente influencia del conocimiento generado en la escuela hacia la comunidad de su influencia. Ante este panorama es importante considerar las nuevas tendencias de la educación en ciencias centrada en el desarrollo de la investigación como fundamental para la formación ciudadana, desde la escuela y para la sociedad.



En este sentido el trabajo que se presenta recupera el avance de una investigación que pretende incidir en el fomento de la cultura científica a partir del trabajo de los docentes de preescolar, secundaria, bachillerato y educación superior tecnológica de Jalisco involucrados en un proceso de análisis y reflexión de su práctica y orientando su intervención a partir de desarrollo de proyectos de sus estudiantes con énfasis en la divulgación de la ciencia y la responsabilidad social de su uso. Se describen los avances de la investigación, se plantean las estrategias derivadas de este proceso concluyendo con algunas consideraciones derivadas de la investigación.

2

Introducción

El tema central del congreso “La comunicación de la ciencia como política pública” y los temas en los que se encuentra organizado hacen evidente la separación existente entre los que hacen y “comunican” la ciencia y los que “educan” para las ciencias. Situación que resulta un tanto paradójica en virtud que mucho se ha debatido que se carece de una relación precisamente entre estos actores y en apariencia el congreso los ratifica.

Más que cuestionar la orientación del congreso, la idea del trabajo que a continuación se presenta tiene precisamente como objetivo dar a conocer que



existen otras actividades que también fortalecen y ratifican la necesidad de dar mayor peso y claridad en las políticas públicas la comunicación de la ciencia, pero también de resaltar un sector que potencialmente es el que están contribuyendo en otros aspectos al fomento de las vocaciones científicas, la escuela. La ponencia describe los avances de una investigación en curso cuyo propósito es fortalecer la cultura científica desde la escuela, se plantean las estrategias derivadas de este proceso y se concluye con algunas consideraciones derivadas de la investigación.

3

La investigación

A través del Diagnóstico sobre la enseñanza de las ciencias en educación básica, media superior y superior tecnológica en el estado de Jalisco efectuado en 2007, fue posible identificar la necesidad de fortalecer las acciones en torno a la vinculación de la escuela con la divulgación de la ciencia y la formación científica de los docentes. A partir de estas consideraciones se diseña la investigación titulada "*Desarrollo de la cultura científica desde el aula de educación secundaria y bachillerato en la Zona Metropolitana de Guadalajara*", misma que es financiada por el Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del estado de Jalisco en su convocatoria 2008, Clave: 2008-11-101644 promovida por la Red de Posgrados en Educación, A.C.



El grupo de investigación que hace posible la investigación está integrado por 18 participantes, de los cuales cuatro son investigadoras, una de educación preescolar, seis docentes de educación secundaria de las asignaturas de matemáticas, física, química y biología, cuatro de bachillerato, dos de educación superior tecnológica y un docente de educación normal. Que pertenecen a un Jardín de Niños público federal, dos escuelas secundarias privadas, tres bachilleratos, dos públicos, uno privado y una institución de educación superior tecnológica.

Cabe señalar que el diseño inicial de la investigación se contempló únicamente la educación secundaria y media superior, sin embargo, en proceso de conformación del equipo y debido al interés en la temática se integró una docente de educación preescolar y dos de educación superior tecnológica, permitiendo con ello tener una visión más amplia de proceso en el sistema educativo.

La investigación tiene como objetivo el *proponer las mejores estrategias de articulación entre la formación científica en el aula y de la divulgación de la ciencia, para fomentar la vinculación entre la escuela de educación secundaria y media superior y la ciudadanía en torno a la construcción de una cultura científica*. La metodología de la investigación es de tipo cualitativa de intervención, que consiste en un proceso intencionado de investigación en el que el docente reflexiona sobre su práctica y busca la transformación de la misma, al cuestionarse:



“[...] cómo se enseña, cómo se aprende, cómo se educa y cuándo, qué sucede dentro de los espacios que cobijan el hecho educativo, y por tanto, qué modificaciones metodológicas debe hacer el maestro en sus propias prácticas para mejorar la oferta educacional concreta y para que los educandos avancen en su formación” (Bazdresch, 2006:57).

La mediación en este proceso es realizada a través de un registro de su práctica generado por la auto observación y a partir de su análisis se identifican las acciones educativas que caracterizan su práctica y se precisan los aspectos que favorecen o interfieren en este caso con el aprendizaje de las ciencias: A partir de este proceso fue posible que los docentes realizaran junto con sus estudiantes el diseño de proyectos orientados hacia la divulgación de la ciencia y con un sentido responsabilidad social en su uso.

5

Los supuestos fundamentales que guían la investigación son, el primero de ellos que es posible mejorar la educación desde la educación misma, la investigación de la práctica educativa permite producir conocimiento educativo, el tercero que la construcción de una ciudadanía responsable y comprometida con su entorno implica asumir a la ciencia como un producto de la cultura y por tanto como parte de un bien social y finalmente y no menos importante que ciudadanos somos todos docentes, estudiantes, directivos, investigadores y como tales contribuimos desde la escuela a fomentar la cultura científica que nos define como sociedad.

Partimos de considerar a la ciencia como un bien cultural y con ella la posibilidad de que la construcción de la misma y su fomento es posible realizarlo en cualquier espacio no sólo en los considerados como “idóneos” para ello como pueden ser



los centros de investigación, los museos de ciencia, las ferias de ciencias, o bien con el trabajo de los divulgadores de la ciencia, sino que también se retome el papel que tiene la escuela como espacio idóneo para el desarrollo de la cultura científica.

Es en la escuela donde la “comunicación pedagógica” de la ciencia traducida a partir de los materiales, libros de texto y el curriculum explícito de los docentes genera y fomenta una visión de ciencia tradicional o innovadora. La escuela se constituye por tanto en elemento clave que fomenta o no el gusto por la ciencia, su uso en la vida diaria de los estudiantes y con ello la participación de padres de familia y comunidad en general. La idea es que educación en ciencias no sólo sea para las ciencias, “...sino a través de la ciencias, contribuya a la formación de una ciudadanía participativa, es decir, una educación científica para la acción” (Meinardi, 2010:24).

Una educación científica para la acción implica el dominio de los contenidos científicos que se discutan en el aula, la aplicación de acuerdo a nivel educativo de los estudiantes, pero fundamentalmente como elementos que orientan y guían sus decisiones, así como el involucramiento en situaciones sociales que impliquen un posicionamiento personal y ciudadano donde la ciencia sea la mediación para la comprensión o solución de las mismas.

Para lograr este cometido se debe de partir de la investigación como proceso que facilita y promueve la búsqueda permanente de explicaciones y planteamiento de



nuevas interrogantes que posibilitan la comprensión tanto de docentes como de estudiantes, en función de que “el aprendizaje de las ciencias puede y debe ser también una aventura potenciadora del espíritu crítico en un sentido más profundo: la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones... la aventura, en definitiva, de hacer ciencia. (Gil, et, al: 2005:24).

Una de las estrategias que fomentan el hacer ciencia desde la escuela es el trabajo a partir de proyectos, que atendiendo a la clasificación que propone Lacueva (2006) el estudiante “investiga” y sus productos ya sea a través de un proyecto “científico” en el cual semejan la labor del científico a través de realizar investigaciones descriptivas o explicativas de los fenómenos naturales, ó tecnológicos, en los cuales se desarrollan o evalúan un proceso o producto de utilidad práctica y finalmente los proyectos o investigación ciudadana donde “los estudiantes actúan como ciudadanos inquietos y críticos, que solidariamente consideran problemas que les afectan, se informan, proponen soluciones y, de ser posible, las ponen en práctica o al menos las difunden, así sea en pequeña escala” (Lacueva, 2006: 53).

Son precisamente este último tipo de proyectos el que sin duda permite y favor el fomento de la cultura científica. El equipo de docentes participantes diseñó sus proyectos a partir de la identificación de una problemática o temas de interés de los estudiantes. Resultando seis proyectos que surgen de una problemática y con



ello generan un acercamiento a la ciencia y la vinculación con la comunidad fue fundamental.

Los docentes participantes en la investigación diseñaron en conjunto con sus estudiantes los proyectos que a continuación se describen brevemente:

Los proyectos considerados como *científicos* son los siguientes. El “**Pasillo de la ciencias**” proyecto realizado con estudiantes del cuarto semestre de la Preparatoria No 10, dentro de la asignatura de biología I, la investigación se orienta a la comprensión y aplicación del concepto científico niveles de organización de la materia de forma tal que les permita a los estudiantes de la escuela preparatoria entender que la materia se manifiesta de diversas maneras, lo cual depende de la forma en que se organiza, el producto final es una secuencia de imágenes gráficas en las que se aprecia este proceso y se pretende que el observador pueda construir ese concepto. Es en este caso a través del arte la mediación para el acercamiento a la ciencia, recurso poco utilizado en la educación y que sin duda es una estrategia que potencia en los jóvenes diversas competencias desde el aula.

8

El “**Horno solar parabólico**” desarrollado con estudiantes de tercer semestre del bachillerato, tiene como propósito relacionar los conocimientos matemáticos con la ciencia y la tecnología donde los estudiantes deben de tomar conciencia del uso y aplicación de la misma. El proyecto parte de recuperar las nociones que sobre



ciencia y tecnología tiene los estudiantes. Siguiendo la aplicación de las matemáticas y atendiendo a que la elaboración debe tener en cuenta materiales de bajo costo, involucrando a la comunidad para el conocimiento de los beneficios de este producto.

Mientras que los proyectos dentro de la clasificación como *ciudadanos* fueron: **“Alimentación saludable”** este proyecto se realizó en educación preescolar a partir en primer lugar de la identificación de las necesidades de la comunidad respecto de una de sus problemáticas que es la alimentación y de ahí se trabajó con las niñas y los niños la actividad de “El pez por fuera, el pez por dentro” donde identificaron sus características, manipularon, observaron y lograr vincularlo con su experiencia en casa. Este proyecto involucró a las madres y padres de familias, así como personas de la comunidad en torno a la necesidad de los cambios alimenticios trabajados en un taller y entre los que se destaca precisamente el consumo de pescado y la eliminación de la manteca. El desarrollo del este trabajo permitió que el Jardín de Niños sea considerado como Escuela saludable, reconocimiento que el municipio otorgó a las instituciones que actúan y fomentan condiciones de salud para la comunidad en general.



El equipo de docentes de educación secundaria del área de Ciencias Naturales desarrollan el proyecto **“El agua y su problemática en nuestro entorno”** el cual tiene como objetivos el articular los contenidos relacionados con el tema del agua en las materias de Ciencias I, II y III, tomar conciencia de la problemática del agua en la actualidad, identificar la urgencia de buscar y aplicar alternativas para solucionar el problema y diseñar un dispositivo, fabricado con materiales reciclables y de fácil acceso, para obtener agua potable y la divulgación.



La realización de los filtros estuvo asociada a la visita en comunidades donde el agua potable es una problemática, por lo que los estudiantes dieron a conocer en esos lugares opciones económicas para filtrar el agua y hacer uso de ella en actividades de los hogares. Favoreciendo con ello la sensibilización de los estudiantes y la importancia del aporte que desde la escuela es posible realizar a la comunidad.

Una docente de bachillerato desarrollo el proyecto titulado **Generación de anteproyectos de investigación**, cuya finalidad es fomentar el interés por la investigación científica en el área de las Ciencias Sociales y a su vez, desarrollar en los estudiantes las habilidades suficientes para comprender y realizar el proceso de una investigación científica a través de la generación de anteproyectos de investigación a partir de la identificación de las problemáticas a la comunidad donde se encuentra la escuela. Son los mismos estudiantes quienes definen los



proyectos a desarrollo e intervenir, generando las estrategias de acción y divulgación desde la escuela para cambiar y/o modificar algunas de las problemáticas encontradas. Algunos de los anteproyectos elaborados fueron:

- Impacto que genera en las personas haber sido víctimas de un secuestro
- Causas del consumo de drogas ilegales en adolescentes del Estado de Jalisco
- Causas que generan que la población tire basura en el centro de la ciudad de Guadalajara
- Causas y secuelas que generan el maltrato social y abandono entre personas de la tercera edad en la Zona Metropolitana de Guadalajara
- Factores que impulsan el consumo de alcohol entre los estudiantes del cuarto y sexto semestres del turno matutino del Colegio de Bachilleres del Estado de Jalisco, Plantel 5.

12

Una vez identificada la problemática se indaga al respecto y se generan materiales como folletos, que se comparten en la escuela y se distribuyen en la comunidad.



“Problemas ambientales generados por el relleno sanitario de Puerto Vallarta en el manejo de residuos. Una propuesta de solución”, este proyecto se desarrolla tanto en forma presencial como a distancia, el primer grupo es de segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, y el segundo es del sexto semestre de la licenciatura en Administración aplicándose bajo la modalidad en línea. La naturaleza del proyecto obedece a la atención de una problemática del municipio de Puerto Vallarta, zona turística de la entidad donde la basura rebasa las condiciones de infraestructura y atención de las autoridades y desde la escuela se busca incidir en la atención a esta situación.

Los proyectos hasta aquí descritos puede considerarse que son una actividad escolar más en las que los estudiantes guiados por sus docentes desarrollan un



tema y llegan a la exposición del mismo. Sin embargo, el proceso llevado a cabo en cada uno de ellos surge precisamente de la investigación que el docente realiza de su propia práctica educativa e identifica los aspectos en los cuáles debe resignificar, en este caso el aprendizaje de la ciencia y se cuestiona su propio concepto de ciencia, cuál es su papel como ciudadano al respecto y como esta contribuyendo con su acción a la definición de la cultura científica. El docente deja de ser observador del proceso a ser un actor que propicia en sus estudiantes el desarrollo de la investigación, la preocupación por problemas sociales y su participación como agente para el cambio.

14

Todos los proyectos surgen de problemáticas en las que la ciencia tiene un papel fundamental, la búsqueda de la información, la apropiación de conceptos y la utilización de éstos, el plantearse interrogantes, alternativas de solución y de comunicación a la comunidad del proceso vivido, constituye un aporte importante en cada uno de ellos.

Como puede observarse los proyectos desarrollados parten de una problemática concreta, se investiga y buscan respuestas en la ciencia y se generan estrategias, materiales de divulgación dirigidos a la comunidad, realización de talleres, que permitan acercar y comprender alternativas de solución. Las acciones de los proyectos les permitieron a los estudiantes tener un acercamiento inicial a la comunidad para identificar las problemáticas y posteriormente regresar a ella con



información y propuestas, colocando así actividad de la escuela más cercana a la comunidad y dinamizando con ello el conocimiento.

Este acercamiento con la comunidad trascendió la escuela de los docentes y estudiantes participantes, puesto que se organizó un espacio de diálogo y difusión de la experiencia que denominamos *Primer encuentro de jóvenes por la divulgación de la ciencia*, evento que permitió reunir a todos los docentes participantes y a sus estudiantes quienes presentaron y expusieron a la comunidad su experiencia a partir del trabajo en proyectos, recibiendo retroalimentación de forma directa con los asistentes y de igual manera a partir de la recuperación de un instrumento de valoración que al término de las actividades requisitaron.

Este encuentro es sólo una de las actividades que se han programado dentro de la investigación, pues resultado del seguimiento y evaluación de los proyectos antes referidos se generaran textos de divulgación para la comunidad y de la sistematización general de la experiencia permitirá definir las bases para el diseño de un *Modelo de divulgación de la ciencia desde el aula*. Propósito que sin duda implica retos y compromisos, pero que también podrá posibilitar el disminuir la brecha entre lo que sucede en el mundo de la ciencia y lo que en la escuela fomenta.



Consideraciones finales

Los planes y programas de estudio vigentes en el país tienen como base el modelo educativo basado en competencias y la estrategia de aprendizaje en el área de ciencias es el desarrollo de proyectos. Ambas condiciones constituyen una oportunidad y un compromiso que es importante resaltar en virtud de lo siguiente. El desarrollo de las competencias para la vida implica no sólo el dominio de contenidos específicos, sino fundamentalmente el saber desenvolverse en cualquier ámbito de la vida con los conocimientos científicos de base en su actuar, pero también le comprometen a tener un uso responsable de la ciencia. Por otra parte el trabajo por proyecto implica no sólo regresar al estudiante la



responsabilidad del aprendizaje, sino que también el docente necesita modificar su postura y ser un mediador del aprendizaje y tener la apertura al conocimiento y la asumir el desarrollo de una ciencia dinámica y cambiante que no busca “la verdad” sino que se plantea nuevos cuestionamientos y que implica riesgos.

Los proyectos realizados permitieron a estudiantes y maestros ser sensibles a problemáticas que les atañen, pero sobretodo favoreció a reconocer la posibilidad que tienen de aportar conocimientos para proponer y mejorar dichas condiciones, pues el conocer e investigar los compromete.

Este nivel de compromiso aunque incipiente es una forma de hacer patente que cuando las personas en su calidad de estudiantes, docentes, o cualquier función educativa reconoce en la ciencia la posibilidad y no el obstáculo para el conocimiento, el aprendizaje colaborativo se facilitan y se crean canales de comunicación en torno a situaciones comunes que socialmente vivimos.

Esta condición no debe estar ajena a las consideraciones de una política pública en materia de comunicación de la ciencia, ya que es la escuela el primero y quizás el único espacio donde miles de estudiantes (ciudadanos) tendrán acceso a la ciencia. Los docentes se convierten en comunicadores de la ciencia, cualquiera que sea su concepción y dominio de los contenidos científicos, pero lo cierto es que no son ni “científicos”, ni “divulgadores”, pero si agentes educativos que a



través del curriculum establecido crea, reproducen y/o fortalecen la percepción social de la ciencia vigente en el país.

La escuela por tanto también aporta a la constitución de la cultura científica que nos define como sociedad, por lo que es ingente volver la mirada a la escuela por la dimensión social que representa y el futuro que esta escribiéndose. Situación que obliga a definir estrategias de vinculación entre los científicos, divulgadores y los agentes del sistema educativo, hacia la definición de una cultura científica ciudadana que el país requiere.

18

Bibliografía

BAZDRESCH, M. (2006) *La intervención de la práctica educativa*, en Perales Ruth (coordinadora) *La significación de la práctica educativa*, México, Paidós Educador.

BONFIL, M., (2004) *La ciencia por gusto. Una invitación a la cultura científica*, Paidós, México.

GIL, D., SIFREDO, C., VALDÉS, P. Y VILCHES, A., (2005) *¿Cuál es la importancia de la educación científica en la sociedad actual? en ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*, UNESCO, Chile.

LACUEVA, A. (2006) *Ciencia y tecnología en la escuela*, en *Reforma integral de la educación básica, secundaria*, México Secretaría de Educación Pública.

MEINARDI, E. (Et. Al) *Educación en ciencias*, Argentina, Paidós

PERALES, R., (2009) *Diagnóstico de la enseñanza de las ciencias en educación básica, media superior y superior en el estado de Jalisco. En las voces de los agentes educativos*. Jalisco, SEJ-COECYTJAL (En prensa).



SEBASTIÁN, J., (2006) *La Cooperación Universitaria para el fomento de la cultura científica*. Pensar Iberoamérica. *Revista de Cultura*, Número 8, abril-junio. OEI, (Consulta 140410) www.oei.es/pensariberoamerica/ric08a04.htm.



La Oficina de Prensa y Difusión del Instituto de Investigaciones Biomédicas

Sonia Georgina Olguin García

Palabras Claves: Oficina, Prensa, Difusión, Ciencia, Divulgación

El Instituto de Investigaciones Biomédicas

“A 70 años de su creación, el Instituto de Investigaciones Biomédicas se mantiene como un líder de gran vigor en la investigación biomédica, reconocido a nivel nacional e internacional. Asimismo, su función como una institución que contribuye al avance de la ciencia del país es muy destacada, tanto en la generación de nuevo conocimiento, como en la formación de recursos humanos para la ciencia. Biomédicas ha sabido también proyectarse e influir en el desarrollo científico de otras entidades y en el desarrollo de nuevas tecnologías en el ámbito de la salud y de la industria.

El IIB tuvo sus orígenes en el Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos, fundado en 1941 en las Instalaciones de la antigua Escuela de Medicina y tiene como misión estudiar los fenómenos biológicos en los niveles molecular, celular, orgánico y poblacional, así como la proyección de sus conocimientos y tecnologías al entendimiento y solución de las enfermedades humanas.

En la década de los 70's Biomédicas inició un proceso de formación de Unidades Periféricas en el sector salud, con el objetivo de vincular la investigación con la resolución de los problemas nacionales de salud , En el período 2007-2011, contaba con unidades



en el Instituto en los Institutos Nacionales de: Pediatría, creada en 1980; de Psiquiatría “Ramón de la Fuente (1981-1995), de Enfermedades Respiratorias (1982-1993), de Cancerología (1986), de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (1991-2000), de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” (1995), de Neurología y Neurología “Manuel Velasco Suárez (1995-2003). También se colaboró con la Secretaría de Salud del Distrito federal (2000-2007) y se firmó un convenio en 2007 para la formación de una Unidad Periférica en el Instituto Nacional de Perinatología “Isidro Espinoza de los Reyes” para realizar investigación en células troncales.

En colaboración con la Universidad Veracruzana se estableció, en 1989, la Unidad Académica Foránea de Xalapa, que sirvió de base para la fundación del Instituto de Neuroetología de esa Universidad y en mayo 2001, se estableció la Unidad Académica Foránea Tlaxcala en el Centro de Investigaciones Fisiológicas, en colaboración con la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Actualmente Biomédicas está conformada por 90 grupos de investigación y casi 300 elementos, entre investigadores, técnicos académicos y personal administrativo

El Departamento de Prensa

El doctor Carlos Larralde, director de Biomédicas en el año 1995, tuvo la iniciativa de crear el Departamento de Prensa del Instituto con el objetivo de difundir el trabajo académico y de investigación del Instituto, con este hecho Biomédicas volvió a ser pionera, al fundar el primer departamento de difusión de la ciencia.



Otro objetivo es tender puentes de comunicación entre la comunidad científica y los sectores de salud, empresarial y político, así como con la sociedad a través de los medios de comunicación.

La oficina de Prensa y Difusión tiene como propósito informar a los diferentes sectores de la sociedad, incluida la comunidad del Instituto, sobre las acciones realizadas por la dependencia, con el objetivo de proyectar su imagen y sensibilizar a la población sobre la importancia del quehacer científico en la generación de nuevo conocimiento y en la solución de problemas sociales.

Con la difusión del trabajo realizado por el Instituto, la oficina de prensa también ha contribuido a despertar nuevas vocaciones científicas, que son formadas en la única licenciatura en el país ideada con ese fin, la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica de la cual Biomédicas es sede.

Para cumplir con los objetivos impuestos, el Departamento de Prensa inició la publicación de la Gaceta Biomédicas, uno de los primeros medios universitarios de divulgación de la ciencia biomédica, con lo que el Instituto volvió a ser pionero. No fue sino hasta en enero de 1996 que se editó el primer número de la publicación, la cual constaba únicamente de 4 páginas y se imprimía a dos tintas.

Gaceta Biomédicas busca mejorar la comunicación entre los propios científicos para mantenerlos informados sobre lo que acontece en otras áreas, ya que en la mayoría de las ocasiones desconocen el trabajo de investigación de sus colegas, con lo que se pierden oportunidades de vinculación y se desaprovechan recursos materiales. Sin embargo; la publicación no solo ha servido de medio de comunicación entre la



comunidad, sino también como una ventana hacia afuera de la universidad e incluso del país.

Por medio de la divulgación de los proyectos científicos, la publicación también ha ayudado al establecimiento de colaboraciones con sectores de gran interés para el Instituto como son:

a) El sector salud, con quien Biomédicas debe tener un estrecho vínculo, debido a que los avances científicos impactan al sector salud y este a su vez permite orientar a la investigación y mutuamente se proveen de información para su avance, por lo que propiciar su interacción es de sumo interés.

b) El sector político es quien define las políticas en materia de ciencia y tecnología, por lo que se requiere que este sector esté informado para que tome decisiones adecuadas en pro de la ciencia, como la asignación de recursos suficientes para su desarrollo.

c) El sector social, al cual accede *Gaceta Biomédicas* a través de los medios de comunicación. Es importante acercar la ciencia al público para hacerla consiente de su valor social y a su vez enterar a los científicos de las necesidades y expectativas de la sociedad hacia la ciencia.

La oficina de Prensa del IIB, para cumplir con los objetivos antes citados, realiza diversas actividades, a pesar de contar con poco personal. Por medio de *Gaceta Biomédica* brinda información sobre el avance las investigaciones en el área biomédica, dando detalle de los procedimientos y de su importancia para la sociedad. Es importante divulgar la ciencia



dentro de un contexto nacional e internacional porque así tiene mayores posibilidades de que los medios de comunicación le concedan espacios más significativos.

Una de las tareas primordiales del departamento es fomentar la comunicación entre los investigadores y los medios de comunicación, por ello se da especial atención a las solicitudes de información y se proporciona a los reporteros fuentes serias sobre ciencia. Incluso orientamos a los medios sobre las investigaciones realizadas en otras dependencias universitarias cuando en Biomédicas no se están realizando.

El Departamento busca involucrar a los investigadores en la divulgación de la ciencia, por ello busca su participación constante en la Gaceta Biomédicas y en diversos foros de divulgación.

La atención a los medios de comunicación, se da a través de los reporteros de la fuente y del personal de la oficina de enlace de la Dirección General de Comunicación Social (DGCS) de la UNAM.

El mecanismo inicia con una solicitud de entrevista realizada directamente por los medios de comunicación o por medio de la DGCS. Al recibir esta solicitud se deben obtener datos que son importantes para evaluar si conviene o no dar la entrevista y en caso afirmativo buscar al investigador idóneo. Los datos que se requieren son los siguientes:

- Medio solicitante
- Programa o sección
- Entrevistador o reportero
- El tema a tratar
- La finalidad de la entrevista



Este último dato es muy importante, ya que se debe proporcionar a los investigadores toda la información necesaria para que tengan un buen desempeño durante la entrevista, porque en muchas ocasiones los reporteros solicitan hablar sobre un tema, sin embargo terminan desviando la entrevista hacia un diagnóstico clínico o hacia algún tema político y el tema científico que debería ser el principal queda en último lugar, provocando en los investigadores confusión y rechazo hacia los medios.

Una vez se cuenta con los datos antes mencionados y se decide otorgar la entrevista por tratarse de un medio “serio”, entonces se procede a seleccionar al investigador que pudiera atender de mejor manera la solicitud, para ello debemos tomar en cuenta no solo que domine el tema, sino sus habilidades y deficiencias, por ejemplo que tenga buena dicción si se trata de un programa de radio o televisión, ya que en biomédicas hay muchos investigadores extranjeros a los que se les dificulta hablar español al ritmo que requieren estos medios, sin embargo pueden ser ideales para atender una entrevista para un medio escrito, porque pueden explicar sus investigaciones con un lenguaje coloquial y lo hacen atractivo para los reporteros.

Se procede a localizar al investigador para consultarle si desea participar, proporcionándole toda la información del entrevistador y la que haya disponible sobre el asunto a tratar, tanto en los medios como en las revistas indizadas para que tenga un buen desempeño durante la entrevista.

Si el investigador no puede dar la entrevista se busca a otro científico que pueda atenderla. En caso de caso de que no contemos con un especialista en el tema y como un apoyo de nuestro departamento tanto a los reporteros como a otras instituciones, los orientamos sobre investigadores de otras dependencias universitarias a los que pueden



entrevistar, proporcionándoles incluso su teléfono o correo electrónico para que puedan ponerse en contacto con ellos rápidamente, ya que para los medios el tiempo es muy importante.

Al reportero se le atiende personalmente y se le proporciona información adicional y fotografías si es que el medio no cuenta con fotógrafo. Para respaldo de los investigadores grabamos todas las entrevistas y permanecemos con ellos hasta el final. Por último preguntamos al entrevistador cuándo se publicará o saldrá al aire la entrevista para monitorearla. Este monitoreo se hace diariamente en los principales periódicos de circulación nacional. Para el monitoreo de programas radiofónicos y televisivos, nos apoyamos en el DGCS porque tiene los medios para realizar diariamente un monitoreo de lo que se publica sobre la UNAM, y en nuestro departamento no contamos con el tiempo ni el equipo necesario para realizarlo.

Otra forma de interacción con los medios es el envío de información de alguna aportación importante de Biomédicas, como el lanzamiento de algún medicamento o la obtención de resultados relevantes en alguna investigación. Lo anterior puede hacerse principalmente de dos formas, la primera es enviando un boletín emitido por nuestro departamento a todos los medios que tienen sección de ciencia o salud y a los que cubren la fuente de la UNAM, lo cual no es muy común porque la DGCS exige ser quien primero se entere de las noticias de biomédicas, por ello la segunda forma es la más común, y es informar a la DGCS de la noticia, para lo cual se redacta una nota informativa, con lenguaje coloquial y buscando despertar el interés (mencionando la incidencia de la enfermedad, los beneficios a la salud pública de México que puede generar el descubrimiento, etc.). Una vez que logramos atraer la atención de la DGCS, ellos envían a un reportero para hacer



una entrevista y elaborar su propio boletín para después enviarlo a todos los medios. Este boletín enviado a nombre de la UNAM obviamente tiene mayor alcance que uno enviado únicamente a nombre de Biomédicas, por ello la mayoría de las veces optamos por esta segunda opción.

La tercera forma es la organización de una conferencia de prensa que se realiza de manera conjunta entre el Departamento de Prensa de Biomédicas y la DGCS. Se decide conjuntamente quienes participaran en ella a parte del investigador involucrado (la directora, el coordinador de la investigación científica o el rector dependiendo de la relevancia de la noticia), los medios convocados y el material complementario que se otorgará a los medios, entre otros aspectos, una vez acordado lo anterior, la DGCS se encarga de citar a los medios y nuestro departamento únicamente complementa la lista de invitados con los reporteros de ciencia con los que tenemos contacto a menudo y que no son convocados por la DGCS.

Gaceta Biomédicas

El contenido de *Gaceta Biomédicas* se compone principalmente de notas sobre el trabajo de investigación realizado en Biomédicas y algunos actos académicos especiales. Aunque su objetivo es proyectar al Instituto, los artículos no se limitan a él, también se abordan las novedades en ciencia a nivel internacional y los avances científicos hechos por otras dependencias universitarias, universidades de provincia y del extranjero.

Dado que los destinatarios de *Gaceta Biomédicas* son un grupo heterogéneo porque está dirigida a todas aquellas personas relacionadas con la investigación biomédicas (estudiantes, funcionarios, políticos e investigadores) es necesario que las notas tengan la



información y el lenguaje adecuados para que todos la entiendan y la encuentren de utilidad. Para lograr lo anterior se debe mantener un equilibrio, lo cual es bastante complicado porque el contenido no debe ser demasiado técnico para que esté al alcance de estudiantes y políticos y medios de comunicación, pero tampoco debe ser muy sencillo pues perderíamos el interés de los investigadores, que es uno de los sectores más importantes, ya que por medio de la Gaceta se busca también ayudar a los investigadores a establecer colaboraciones entre ellos.

El buscar un término medio en el contenido nos genera un problema, que no somos considerados ni como divulgadores ni como difusores, de hecho no podemos participar en concursos de difusión ni de divulgación de la ciencia porque los divulgadores de la ciencia consideran que no hacemos divulgación porque utilizamos términos técnicos y para los que hacen difusión de la ciencia tampoco porque consideran muy simples algunos de nuestros textos; Sin embargo nuestra publicación es muy valorada entre los investigadores, los reporteros de las secciones de ciencia, los profesores y los estudiantes del área químico-biológica y de la salud.

La distribución

La distribución de Gaceta Biomédicas es fundamental para cumplir el objetivo de proyectar la imagen del instituto. Es distribuida a más de 800 destinos (con diferente número de ejemplares cada uno) a parte de los integrantes de la comunidad de Biomédicas. Esta publicación se envía a las dependencias Universitarias afines a Biomédicas, a Universidades de Provincia con carreras del área químico biológica, a las autoridades encargadas de las políticas de ciencia y tecnología, como las comisiones de ciencia y de salud de la Cámara de Senadores y de Diputados, los directivos de la



Secretaría de Salud y de los Institutos Nacionales de Salud, del Conacyt, del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, a los médicos de diversos hospitales, a profesores y estudiantes de Medicina, química y biología, a la Industria Farmacéutica, Laboratorios y a algunos .

El envío de la Gaceta a diversos de comunicación es también importante para la difusión del trabajo de Instituto y con ella los reporteros tienen una visión más amplia del trabajo de investigación que hace Biomédicas.

Además nuestra publicación se puede consultar en línea en la página del instituto, lo que le da a los reporteros mayores facilidades para sus búsquedas, ya que cuenta con un histórico desde el año 2005 hasta la fecha.

¿De qué sirven las oficinas de prensa?

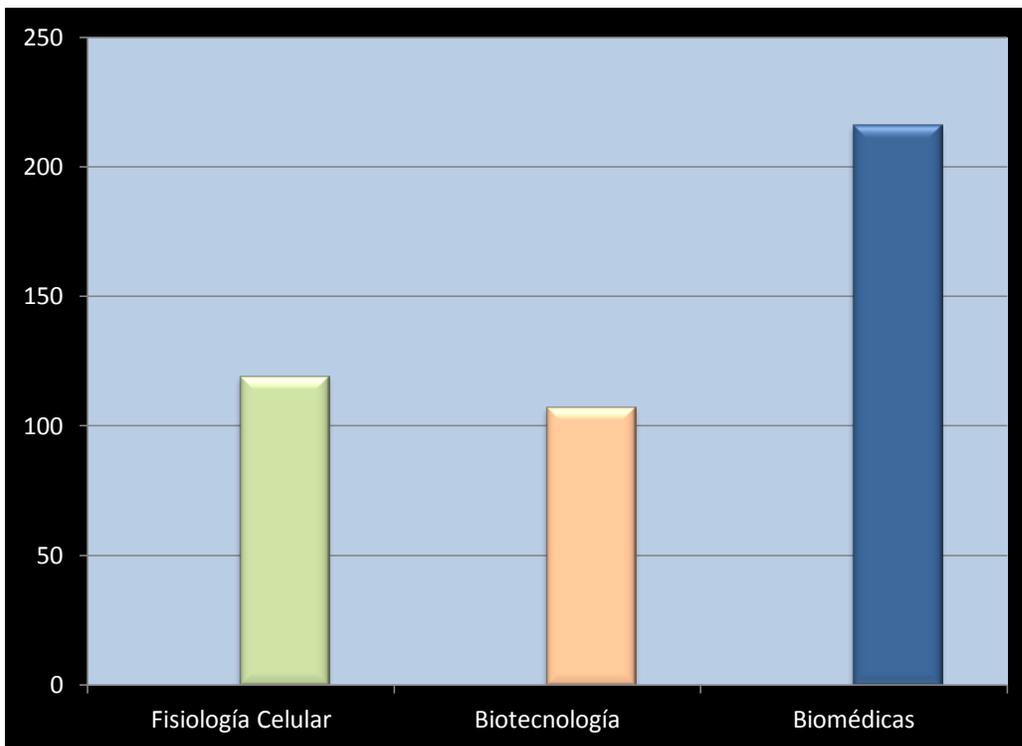
Durante el tiempo que he laborado en la oficina de Prensa del IIB, me preguntaba como debía evaluarse el desempeño de una Oficina de Prensa, después me enteré de que una forma podía ser cuantificar el número de notas que los medios publicaban sobre la institución en cuestión y si éstas eran positivas o negativas.

Con esto en mente, de manera empírica noté que el número de apariciones en los medios de comunicación de nuestra dependencia eran significativamente mayores que las de otras dependencias universitarias. Hace algunos años, la anterior jefa del departamento, Rosalba Namihira y yo, hicimos un ejercicio para comprobar si nuestra percepción era correcta o no. Realicé una búsqueda en Gaceta UNAM de las notas publicadas dentro de un período sobre los Institutos de Investigaciones Biomédicas, Fisiología Celular y



Biología. El resultado confirmó nuestras sospechas, ya que las notas sobre Biomédicas fueron mucho más que las de los otros dos Institutos.

De 1996 a 2004 Gaceta UNAM publicó 119 notas sobre Fisiología Celular, 107 sobre Biotecnología y 216 de Biomédicas.



Otro método de evaluación fue comparar las notas publicadas en medios universitarios cuando no existía el departamento, con las publicadas durante los primeros 5 años de la existencia de este y el resultado fue el siguiente: De 1990 a 1995, solo se publicaron 36 notas, es decir, un promedio de 7.2 por año; de 1996 al año 2000 se publicaron 123, lo que da un promedio de 24.6 apariciones al año.



Ahora he decidido repetir el ejercicio y comparar el número de boletines que la DGCS ha publicado sobre cada uno de estos institutos; de enero de este año al 8 de julio había publicado 6 Boletines sobre Fisiología Celular, 3 sobre el Instituto de Biotecnología y 8 de Biomédicas. Aunque aún permanece cierta superioridad de Biomédicas, la diferencia ya no es tan arcada debido a que de alguna forma la misma DGCS ha jugado el papel de oficina de prensa de algunas dependencias universitarias que no cuentan con ella, o bien a que algún investigador ya desempeña funciones de prensa /en el caso de Fisiología Celular, un investigador asiste a las reuniones del Comité de Comunicación, obviamente ya se han percatado de la importancia de que haya un enlace con los medios.

Biomédicas ha logrado una presencia a nivel nacional, medios de comunicación reconocidos publican a menudo notas relacionadas con el Instituto, durante 2010 hubo 130 menciones del Instituto, por lo que también se presentará una comparación de las notas publicadas por medios escritos de circulación nacional sobre los tres institutos antes mencionados.

Trabajo institucional

Además de la atención a los medios de comunicación y la edición de la Gaceta Biomédicas, realizamos diversas actividades que están encaminadas a apoyar a otras áreas del instituto y a reforzar la difusión de la imagen del Instituto, como parte de este trabajo rediseñamos y editamos un folleto institucional. La edición de este folleto fue muy importante para el instituto, ya que anteriormente no se contaba con ninguna publicación que diera cuenta de lo que es Biomédicas, sus orígenes, su estructura y las principales líneas de investigación que desarrolla. Este folleto le permite al Instituto ser presentado



ante sectores con los que pretende iniciar alguna colaboración y ayudó a despertar en algunos empleados el orgullo de pertenencia a esta dependencia.

Con el objetivo de darle difusión al trabajo realizado en Biomédicas, le dí continuidad a la elaboración de carteles institucionales, titulados “¿Qué hace biomédicas?”, los cuáles muestran diversa líneas de investigación (hasta el momento las más consolidadas) y la utilidad que estas tiene para la sociedad.

¿Qué hace
BIOMÉDICAS
por las
comunidades
rurales?

El Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, en colaboración con la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, desarrolla una vacuna que protege al cerdo contra la cisticercosis y previene la transmisión de esta parasitosis al humano.

La cisticercosis puede establecerse en el sistema nervioso central del hombre causando la neurocisticercosis, enfermedad que afecta la salud humana y representa un problema de salud pública en México.

www.biomedicas.unam.mx

En total son siete carteles, los cuáles se imprimirán en formato de pendón para exhibirlos tanto en la dependencia como en diversos foros como ferias y congresos en los que participa Biomédicas.



También hemos iniciado una campaña de difusión mediante estos carteles en el metro y en el metro bus. El cartel ¿Qué hace Biomédicas por los niños?, referente al trabajo del doctor Antonio Velázquez, se exhibió del 15 al 30 de diciembre de 2010 en la línea 3 del Transporte Colectivo “Metro” y en la línea Insurgentes- Caminero del metrobús. Próximamente se continuará con la exhibición de los cinco restantes.

Posteriormente, para la participación del Instituto en el Primer Foro de Vinculación, organizado por la Facultad de Contaduría y Administración, diseñamos y editamos dípticos de tres Unidades de Apoyo Institucional, la de Citofluorometría, la de Microscopía Electrónica y la de Bioprocesos. También diseñamos los carteles para vestir el stand.

Para acercar la ciencia a la sociedad, este departamento de prensa también ha organizado una exposición temporal sobre el Instituto en el Museo Universum. En octubre de 2009, el departamento de prensa y difusión, junto con la secretaría académica y la investigadora Ivette Caldelas, organizó un concurso de fotografía científica llamado “La ciencia de los jóvenes de biomédicas”. La convocatoria estuvo dirigida a los estudiantes de licenciatura y posgrado que realizaran investigación en el Instituto. Se tuvo una magnífica respuesta y se presentaron 79 fotografías.

Las 20 mejores fotografías fueron expuestas en el “Túnel de la ciencia” ubicado en el metro la raza del sistema de transporte colectivo metro. El criterio más importante para la elección de las fotografías ganadoras fue que tuvieran impacto visual, para que atrajeran a los usuarios del metro y posteriormente se acercaran a leer el pie de imagen, el cual contenía información científica. La exposición tuvo mucho éxito y fue vista por la mayoría de los peatones que transitaron por la estación.



Anualmente se apoya a la coordinación de enseñanza para su participación en la Feria de Orientación Vocacional “Al encuentro del mañana”. En esta ocasión se diseñaron mantas que cubrieron el stand y se editó un díptico con la información de la Licenciatura en Investigación Biomédicas Básica (LIBB). Ambos proyectos requirieron de la elección y edición de información, el diseño y la orientación para su impresión.



Comunicaciones Periódicas Multidisciplinarias

T Córdova, E Reséndiz, G Magaña, R Navarro y M Sosa

Dirección de Apoyo a la Investigación y al Posgrado, Universidad de Guanajuato
Lascuráin de Retana No. 5, Zona Centro, 36000 Guanajuato, GTO, México.

RESUMEN La representación integral de la comunicación científica puede considerarse una consecuencia de este mundo globalizado, enfrenta nuevos retos cada día; tiene una filosofía de inclusión de las diversas áreas del conocimiento, sin embargo se ve frenada para aspirar a indicadores o estándares internacionales. En este trabajo se presenta el inicio, trayectoria e indicadores de la revista Acta Universitaria, así como las perspectivas y estratégicas para los siguientes años. Es una revista multidisciplinaria con periodicidad cuatrimestral y un número especial, agrupa sus publicaciones en cuatro áreas del conocimiento i) Biología, Agropecuaria y Medio Ambiente, ii) Salud y Medicina, iii) Ciencias e Ingenierías y iv) Sociales y Humanidades. Actualmente está en indizada en nueve asociaciones de carácter periódico nacionales e internacionales. Cuenta con un consejo editorial multidisciplinario, con miembros nacionales e internacionales y un equipo de árbitros con características similares al consejo editorial, el cual es mayor a los 500 integrantes. Publica en promedio 32 artículos por año, tiene un promedio de rechazo menor al 29 % y el tiempo promedio entre la recepción y publicación ha sido de seis meses hasta 2010, aunque en 2011 se trabaja en reducir este tiempo a un máximo de 6 meses a tres meses, ya que se tiene programado ocho volúmenes (un volumen cada mes y medio) a partir de 2012.

1



INTRODUCCIÓN

Acta Universitaria es una revista científica multidisciplinaria de la Universidad de Guanajuato que nace en junio de 1991. Este proyecto tiene sus orígenes en el año de 1989, cuando el entonces Rector, Dr. Santiago Hernández Ornelas manifestaba gran interés por que se editara una publicación con estas características y enfoques particulares (Vargas y Anaya, 2000).

El primer volumen estuvo bajo la dirección de la Dra. Ma. Guadalupe Gómez Villegas, Coordinadora General de Investigación de la Universidad de Guanajuato y siendo Rector, el Lic. Luis Felipe Sánchez Hernández. Las publicaciones posteriores, a partir del vol. 1 número 2, estuvieron dirigidas por la Mtra. Esperanza Vargas Pacheco, quien estuvo al frente como editora ininterrumpida de la revista *Acta Universitaria*. Sin embargo, el 15 de diciembre de 2010, la Mtra Esperanza Vargas Pacheco deja su cargo como editora cumpliendo así un ciclo de 20 años, para ocupar el cargo como editor responsable de la publicación el Dr. Arturo Lara López designa al Dr. Teodoro Córdova Fraga, investigador del Departamento de Física de la División de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Guanajuato campus León, quien desde el 15 de febrero de 2011 cumple tal función.

Desde entonces, la filosofía y propósito principal de la revista ha sido el ser un intento serio de comunicación científica con la misión de ser un órgano multidisciplinario de comunicación para la sociedad académica en general, como lo narran Vargas y Anaya (2000).

Así, *Acta Universitaria* se originó como una revista multidisciplinaria, con el objetivo general de alentar y exhortar la difusión del quehacer científico universitario, local, nacional e internacional; contribuir al afianzamiento de una cultura científica a través de fomentar la publicación de los trabajos de investigación, además de estimular a la comunidad científico-humanista a generar y divulgar pluralmente el quehacer universitario, facilitando de esta manera, el encuentro con las diversas disciplinas del conocimiento, (Vargas y Anaya, 2000).



PROCEDIMIENTO

Para llevar a apoyar esta tarea *Acta Universitaria* conformó su primer Consejo Editorial, el cual estuvo integrado por 13 investigadores de diversas dependencias de la Universidad de Guanajuato, con experiencia académica, científica y editorial, ver Fig. 1.

MIEMBROS DEL PRIMER CONSEJO EDITORIAL DE *ACTA UNIVERSITARIA*

José Luis Barrera Guerra
Director de Agronomía y Zootécnica

Ma. del Carmen Carrasco Hernández
Instituto de Investigaciones en Educación

Juan Manuel Cortés Reyes
Instituto de Investigaciones sobre el Trabajo

Susana Franco Villaseñor
Directora General de Bibliotecas

Álvaro García Torres
Director del Instituto de Investigaciones Científicas

Ma. Guadalupe Gómez Villegas
Coordinadora General de investigación

Arturo Lara López
Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica

Estela Ibarra López
Instituto de Investigaciones en Educación

Pedro López Ríos
Departamento de Investigaciones Jurídicas

Everardo López Romero
Instituto de Investigaciones en Biología Experimental

Daniel Luna Soto
Coordinador de Difusión de la Coordinación General de Investigación

Nicolás Nava Nava

3

Fig. 1: En el cuadro se muestra a los primeros trece miembros del primer consejo editorial

Este Consejo Editorial ha ido creciendo a través del tiempo hasta conformarse por un grupo de investigadores interinstitucionales e internacional, al momento se cuenta con 23 miembros, 14 de ellos pertenecen a diferentes departamentos de la Universidad de Guanajuato, 6 miembros pertenecen a



Instituciones Nacionales y 2 de ellos a Instituciones de Educación Superior de los Países de Brasil y Bélgica.

Acta Universitaria desde sus inicios tuvo una aparición regular, publicando dos números por año, es decir, una periodicidad semestral ininterrumpida, hasta el año 2000 (vol. 1 no. 1 al vol. 10 no. 2). A partir del 2001, su periodicidad cambia de semestral a cuatrimestral, como ha sucedido hasta la fecha.

Algunos Indicadores de los últimos tres años de la Revista *Acta Universitaria*

Se publican un promedio de **31 artículos por año**

Su índice de rechazo es de **28.05%**

El tiempo promedio entre la recepción y publicación del artículo es de **6 meses**

4

El comité editorial está conformado por:

71.42% miembros institucionales

4.76 % miembros extranjeros

23.82% miembros Nacionales

La cartera de árbitros vigente está conformada por:

46.78% árbitros institucionales

4.67% árbitros extranjeros

48.54% árbitros nacionales

Distribución impresa

2008

Nacional: 5311 ejemplares

Internacional: 87 ejemplares



2009

Nacional: 4270 ejemplares

Internacional: 48 ejemplares

2010

Nacional: 3400 ejemplares

Internacional: 23 ejemplares

Adscripción de los autores que enviaron artículos

52.9% Adscritos a la misma institución

40.8% Adscritos a instituciones extranjeras

5

Artículos publicados

58.9% Adscritos a la misma institución

41.09% Adscritos a instituciones extranjeras

Artículos rechazados

62.26% Adscritos a la misma institución

37.73% Adscritos a instituciones extranjeras

RESULTADOS

Esta regularidad periódica ininterrumpida, además que desde su primera publicación contó con número de ISSN y al cumplimiento de algunos otros parámetros de evaluación, en el mes de abril de 1994, ingresa al Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias Periódica que edita la Dirección General de bibliotecas de la UNAM.



A partir de 1995, se le asignó el CODEN ACUNFO de la Division of the American Chemical Society, el cual desde ese momento debe aparecer en la portada.

Desde entonces se ha procurado pertenecer a otros Índices y resúmenes (ver la Fig. 2), indicadores de difusión y presencia nacional e internacional que son parámetros de interés para nuestros autores y para la misma revista *Acta Universitaria*

1. IRESIE
2. REDALYC
3. PERIÓDICA
4. LATINDEX
5. ACTUALIDAD IBEROAMERICANA
6. ULRICHS
7. DOAJ
8. HELA
9. EBSCO

6

Fig. 2: Índices de revistas nacionales e internacionales donde está indizada la revista *Acta Universitaria*

Fue la primera revista de la Universidad de Guanajuato en difundirse vía Internet, a partir del mes de mayo de 1996, y ahora se encuentra en trámite el número de ISSN para los números electrónicos.

Una de las últimas actualizaciones es en el año 2005, en el volumen 15 no. 2, la Revista *Acta Universitaria* cambia de formato y diseño editorial, como parte de la celebración por los 15 años ininterrumpidos de publicación, desde ese momento cuenta con un diseño mas actualizado y de acuerdo a los estándares editoriales.



En el año de 2008, el Consejo Editorial determina realizar una serie de números especiales, como una medida para fortalecer cada una de las áreas de conocimiento. El propósito principal de estos números especiales, es agrupar artículos de investigadores con temáticas diversas pero que se inscriban únicamente en un área del conocimiento para mostrar la diversidad y riqueza de intereses que se están trabajando, así como las aportaciones a problemáticas específicas de la sociedad, la ciencia y la tecnología (Cueva y Medrano, 2008). Es así que se publica el primero de éstos números especiales dedicado a las Ciencias Sociales y Humanidades denominado: *Cultura, Educación y Sociedad*. Para el segundo número especial el Consejo Editorial determinó dedicarlo a la *Física y sus Áreas de Frontera con otras Disciplinas*, número que además fue el fascículo número 5, por tal motivo se llevo a cabo una presentación de la publicación en las instalaciones de la División de Ciencias e Ingenierías de la Universidad de Guanajuato campus León. En este evento se tuvo la presencia de autoridades universitarias como el Rector del campus León, Dr. José Luis Lucio y el Rector General, Dr. Arturo Lara López quien dirigió unas palabras reconociendo la calidad y alto nivel académico de la revista *Acta Universitaria*, así como la labor realizada de la Mtra. Esperanza Vargas Pacheco, editora ininterrumpida de la revista *Acta Universitaria* desde el vol. 1 número 2.

El tercer número especial estuvo dedicado a las *Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, para el cual se realizó una presentación en la División de Ciencias de la Vida de la Universidad de Guanajuato campus Irapuato-Salamanca, en Abril de 2011. Cabe mencionar que para cada uno de estos números se ha realizado una convocatoria, la cual hasta el momento ha tenido una respuesta sumamente satisfactoria. Continuando con las publicaciones de los números especiales, para la cuarta edición de estos números especiales, la convocatoria se llevo a cabo como parte de los festejos del Año Internacional de la Química, por lo que el número especial está dedicado a la *Química y su Relación con otras Disciplinas*. Esta convocatoria se encuentra en el proceso de evaluación de los artículos



recibidos, y su publicación está planeada para que se realice en el mes de octubre del año en curso.

DISCUSIÓN

El proyecto *Acta Universitaria* es considerado exitoso desde nuestra perspectiva, es una revista que ha tenido un propósito y ha sido fiel a una filosofía, la cual le ha permitido llegar a una gran cantidad de lectores en diversos centros de investigación nacionales e internacionales. Tiene objetivos claros y bien definidos, así como metas tanto generales como particulares que deben cumplirse en el mediano plazo. En particular se está estimulando e invitando a los autores a que realicen sus artículos en inglés, lo que permitirá que una comunidad más amplia pueda tener oportunidad de leerlos. Se está consciente de los parámetros a cumplir para ser incluido en los índices del CONACYT y aspirar a parámetros de evaluación como lo es el factor de impacto.

8

REFERENCIAS

Vargas Pacheco, Esperanza Rosaura y Anaya Velazquez, Luis Fernando (2000) La Revista *Acta Universitaria* : su trayectoria a diez años de su publicación inicial. *Acta Universitaria* 10(1) 47-54.

Cueva Tazzer, Ma. de Lourdes y Medrano de Luna, Gabriel (2008) Presentación. *Acta Universitaria* 18, Número Especial 1, 3-4.

Acta Universitaria (1991-2011) Vol. 1 no. 1-Vol 21 no. 1



Relación entre política científica y comunicación de la ciencia y tecnología: Caso Coahuila

Vanessa Martínez Sosa
vanessa.mtz.sosa@gmail.com

Palabras clave: Política científica, sistema científico, comunicación de la ciencia, ley de ciencia y tecnología.

Introducción.

Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, los gobiernos de diferentes países iniciaron el diseño, la planificación y la operación de políticas públicas para controlar, regular, dirigir y garantizar el desarrollo de la actividad científica y tecnológica. Este interés derivó en la creación de diferentes corrientes de pensamiento, así como distintas estrategias gubernamentales y la creación de organismos institucionales dedicados a la identificación de prioridades en materia de investigación y desarrollo (posteriormente se incorpora la innovación), así como a la gestión de los recursos públicos destinados a estas áreas. Estas experiencias sirvieron como modelo de desarrollo de la política científica en México.

El presente ensayo tiene como objetivo general ejemplificar los planteamientos que han sustentado una de estas iniciativas de política científica en México, vinculándola al contexto económico, social, político y científico del Estado de Coahuila, así como a las actividades de divulgación de la ciencia que se realizan en esta entidad federativa.



Dentro de los objetivos particulares se buscará: Enmarcar en su contexto histórico la creación del sistema científico vigente en Coahuila, a través de la *Ley de Fomento a la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico del Estado de Coahuila*; identificar los puntos fuertes y las carencias que presenta este sistema; se planteará también un recorrido histórico descriptivo de actividades de comunicación de la ciencia en Coahuila, siguiendo las actividades organizadas por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología; finalmente, se presentarán los principales indicadores que son utilizados en Coahuila para intentar medir el impacto de la comunicación de la ciencia.

2

LA CREACIÓN DE UN SISTEMA CIENTÍFICO EN COAHUILA.

El 16 de enero de 1996, se crea por decreto el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Coahuila (COECYT), teniendo como órgano superior un Consejo Directivo, presidido por el gobernador. El COECYT Coahuila se integra como un organismo público descentralizado de la administración pública estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propios. Cuenta con un órgano superior de gobierno que establece las directrices generales para el eficaz funcionamiento de sus recursos, además de regular los proyectos y actividades que emprenda el Consejo (COECYT, 2009). Desde el inicio de operaciones contaba con dos oficinas regionales, una en la ciudad de Saltillo, (Región Sureste, 4 municipios), y la otra en Torreón (Región Laguna, 4 municipios). En el año 2000 se inaugura al mismo tiempo la oficina en Piedras Negras (Región Norte, 7 municipios) y en Sabinas (Región Carbonífera, 8 municipios) y en 2001 se inaugura la oficina en Monclova (Región Centro-Desierto, 13 municipios). Con esta estrategia de oficinas regionales se buscaba dar cobertura a todos los municipios de la entidad.



El 25 de Octubre de 2002 se publica en el Periódico Oficial del Estado No. 86, la *Ley que crea el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y el Fomento a la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico del Estado de Coahuila*. De acuerdo a esta ley, “el COECYT tendrá por objeto establecer las bases para promover el desarrollo científico y tecnológico en el estado, fijando mecanismos de coordinación y asesoría entre el Gobierno del Estado y las diferentes instancias que desarrollen investigación, así como fortalecer la formación de recursos humanos de alto nivel académico” (SIICYT, 2002).

De igual forma, la ley señala que para el cumplimiento de su objeto el COECYT tendrá las siguientes atribuciones:

3

- I. Planear, promover y evaluar las actividades relativas a la ciencia y la tecnología en el estado, su vinculación con el desarrollo nacional y sus relaciones con el exterior;
- II. Apoyar a las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal y a aquellas instituciones a las que la Ley les otorga autonomía, en materia de inversiones o autorización de recursos y proyectos de investigación científica y tecnológica, así como de importación de tecnología, pago de regalías y patentes;
- III. Elaborar programas indicativos de investigación científica y tecnológica vinculados a los objetivos estatales, regionales y nacionales de desarrollo económico y social, procurando la más amplia participación de la comunidad científica, así como la cooperación de dependencias y entidades gubernamentales, instituciones de educación superior públicas y privadas, y de usuarios de la investigación;
- IV. Promover la coordinación entre las instituciones de investigación, instituciones de educación superior públicas y privadas, el estado, los usuarios de la investigación, así como fomentar áreas comunes de investigación y programas interdisciplinarios, participando en la formación y capacitación de investigadores;
- V. Transferir, conforme a su capacidad financiera y en el ámbito de su competencia, recursos financieros para la realización de proyectos de investigación y desarrollo que realicen centros de investigación en áreas prioritarias en el estado;
- VI. Promover la creación de nuevas instituciones de investigación científica y de desarrollo tecnológico así como fomentar, en coordinación con las áreas competentes, la constitución de empresas que utilicen tecnologías nacionales para la producción de bienes y servicios;
- VII. Promover el otorgamiento de becas para investigación científica y tecnológica y gestionar lo conducente en aquellas que ofrezcan otras instituciones públicas nacionales, organismos internacionales y gobiernos extranjeros en los términos de las convocatorias y disposiciones aplicables;
- VIII. Fomentar programas de intercambio de docentes, investigadoras e investigadores y técnicos nacionales y extranjeros a través de los convenios que para tal efecto celebre, así como establecer comunicación con el personal de los becarios mexicanos que se encuentren en el extranjero bajo sus auspicios;
- IX. Asesorar y orientar a las instituciones educativas estatales que lo soliciten respecto al establecimiento de programas de investigación y de desarrollo tecnológico, formulación de planes de



- estudio, intercambio de investigadoras e investigadores y docentes, bolsa de trabajo, otorgamiento de becas, sistema de información y documentación, así como servicios de apoyo para la especialización, capacitación y formación de los técnicos investigadores e investigadoras;
- X.** Promover las publicaciones científicas y fomentar la difusión sistemática de los trabajos y proyectos realizados por los investigadores estatales, a través de los medios idóneos que para tal efecto se determinen;
- XI.** Otorgar estímulos económicos y reconocimientos al mérito estatal de investigación tanto a instituciones, como a investigadores que se distingan por su desempeño relevante en la materia;
- XII.** Formular y mantener actualizado un inventario y un sistema estatal de información científica de recursos humanos, materiales, organizativos y financieros destinados a la investigación científica y al desarrollo tecnológico en la entidad;
- XIII.** Impulsar y coordinar estudios y proyectos que propicien el acercamiento con instituciones sociales y comunidades de bajos recursos, con el propósito de dotarlos de tecnología;
- XIV.** Fungir como órgano promotor en las relaciones con instituciones de información científica, técnica, de generación y de transferencia de tecnología, para asegurar la permanente actualización de las estructuras científicas y tecnológicas del estado;
- XV.** Captar y jerarquizar las necesidades estatales en materia de ciencia y tecnología, así como estudiar los problemas que las afectan y proponer alternativas de solución;
- XVI.** Coordinar, en el ámbito de su competencia, sus actividades con el CONACYT y con instituciones similares al propio COECYT;
- XVII.** Asesorar, en las áreas de la ciencia y la tecnología al Gobierno del Estado; y
- XVIII.** Las demás que sean necesarias para el cumplimiento de su objeto y aquellas que le confiera la presente Ley y otras disposiciones aplicables. (SIICYT, 2002).

4

En esta ley vigente, no se marcan como prioridad del Estado de Coahuila las actividades de Divulgación o el Fomento a la Cultura Científica. Sin embargo, las actividades de comunicación de la ciencia se han realizado desde hace 15 años y han participado de manera destacada, en colaboración con el COECYT o de forma independiente, los centros de investigación, las instituciones de educación superior (principalmente los institutos tecnológicos federales y descentralizados), los bachilleratos tecnológicos. Así como la Secretaria de Educación y Cultura y la Red Estatal de Bibliotecas. Dentro de este esfuerzo, el sector menos activo ha sido el empresarial.



2. Puntos fuertes y carencias que presenta este sistema.

Complementario a la Ley, y por decreto de la misma, Coahuila cuenta con un Plan Estatal de Ciencia y Tecnología; un Sistema de Información Científica y Tecnológica; y el Sistema Estatal de Investigadores. Además de los Fondos Mixtos CONACYT – Coahuila, se instituyó desde 2004 el *Fondo Para Promover el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Estado* (FONCYT).

De acuerdo a la política científica de Coahuila, las actividades el COECYT deberá realizar serían enfocadas a:

- Promover el desarrollo del capital humano, intelectual, social, de infraestructura científica y tecnológica del estado para incrementar la cantidad y calidad de la investigación.
- Fomentar el desarrollo tecnológico e innovación, coadyuvando a la solución de problemáticas de la entidad.
- Facilitar el trabajo colaborativo promoviendo la formación de redes multidisciplinarias e interinstitucionales orientadas, a la atención de necesidades de mayor prioridad en el Estado.
- Divulgar los trabajos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico. Sus logros e impactos en los sectores de la sociedad.
- Fomentar el entendimiento y apropiación de la ciencia y la tecnología en la sociedad, para que ésta comprenda su importancia en la vida cotidiana. (COECYT, 2009)

A través de dichas actividades, los objetivos que se persiguen son:

- Asesorar a los sectores del estado en materia de ciencia y tecnología, a través de proyectos y programas que sean pertinentes y transferibles.
- Incrementar el capital humano altamente calificado para el estado.
- Fortalecer la infraestructura física y tecnológica necesaria para la instalación de centros de investigación y de empresas con base tecnológica.
- Diversificar las estrategias de difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología.
- Gestionar y atraer recursos financieros para promover el desarrollo científico y tecnológico.
- Fortalecer la innovación entre los diversos sectores buscando elevar el capital social del estado. (COECYT, 2009)



El 1 de noviembre 2010, fue publicada una nueva convocatoria del *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT - Gobierno del Estado de Coahuila*. En esta convocatoria se plantean demandas y necesidades de la entidad, para ser atendidas por la comunidad científica y tecnológica nacional. En relación con la Cultura científica, estas demandas se han clasificado en las siguientes áreas:

ÁREA 1: DESARROLLO EDUCATIVO Y SOCIAL.

DEMANDA 1.1 Desarrollo Organizacional para la mejora continua de los centros educativos de educación básica de la región centro del Estado de Coahuila.

DEMANDA 1.2 Programa de promoción y difusión para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado de Coahuila.

DEMANDA 1.3 Desarrollo de prototipo de aula sustentable con tecnología avanzada que transfiera el conocimiento de la sustentabilidad a las futuras generaciones dentro del núcleo escolar.

DEMANDA 1.4 Incidencia de las Tecnologías de la Información en el aprendizaje de las ciencias exactas para los Programas de Estudio de Ingeniería relacionadas con las tecnologías de la información. (CONACYT, 2010)

6

En particular la Demanda 1.2. (*Programa de promoción y difusión para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado de Coahuila*) se relaciona con la política de comunicación de la ciencia, ya que presenta como objetivo de investigación:

Generar un modelo innovador de reposicionamiento y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, sostenible, pertinente y atractivo que aliente el fortalecimiento de los programas de enseñanza-aprendizaje, de los niveles de educación básica, media superior y superior, que coadyuve en el crecimiento de las vocaciones por la ciencia y las profesiones tecnológicas, y que impulse una amplia cultura científico-tecnológica entre la niñez, la juventud y la sociedad en general, del Estado de Coahuila. Todo ello, para generar los climas que identifiquen a la ciencia, la tecnología y la innovación como un vehículo para la generación de prosperidad y desarrollo de los diversos sectores coahuilenses. Potenciar las plataformas de puntos de contacto, especializados y de alto impacto, con la población. (CONACYT, 2010)



En la misma convocatoria se plantean en el Área 6: Difusión y Divulgación, dos demandas que relacionan estos conceptos con la generación de una nueva Ley, que busca complementar el Fomento a la Investigación e incluir la Innovación y la Competitividad.

ÁREA 6: DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN

DEMANDA 6.1 Elaboración de Ley Estatal de Innovación para la Competitividad y Diseño Organizacional del Instituto Estatal de Innovación.

DEMANDA 6.2 Diseño, creación y puesta en operación de un Consorcio de Redes para la Innovación Cooperativa. (CONACYT, 2010).

De acuerdo a esta convocatoria, “Una Ley de Innovación del Estado podría contribuir a la integración de la actividad productiva con las demás instituciones responsables del desarrollo científico y tecnológico y de la generación de conocimiento y de recursos humanos en la entidad” (CONACYT, 2010). Desde 2009 se habían iniciado acciones para preparar las modificaciones a la Ley. En el mes de septiembre, bajo la invitación del Congreso del Estado, se realizaron tres foros consultivos (en Saltillo, Torreón y Monclova) en los cuales participaron docentes, investigadores y empresarios. Dentro de los foros los participantes se dividieron en mesas de trabajo; la mesa correspondiente a Divulgación y Difusión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, incluyó los temas: Transferencia de Conocimiento y Transferencia de Tecnología. En estos foros no se contó con la participación activa de los legisladores de la entidad, en Saltillo y Monclova solamente estuvieron presentes en el momento de la inauguración. Fue una pena porque la comunidad científica que se reunió y presentó sus propuestas no tuvo la oportunidad de interactuar con los miembros del congreso.

Al igual que pasó con los legisladores locales, a pesar de que el Consejo Directivo es presidido por ley por el gobernador del estado, dicho Consejo no



cuenta con su participación activa. La práctica normal en las reuniones de consejo (2 veces al año) es que este sea presidido por el Subsecretario de Educación Superior, o por un representante del mismo.

3. ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN COAHUILA

Las estrategias se enmarcan dentro del *Programa Integral* denominado *Ciencia y Tecnológica para la Sociedad del Conocimiento*, mediante el cual buscan dar impulso al “avance de una cultura del conocimiento a través de la realización de proyectos de investigación y desarrollo, que eleven la capacidad social de aprendizaje sobre la ciencia y la tecnología, así como su papel en el desarrollo social, económico y ambiental” (COECYT, 2009) . Dentro de este programa se incluyen los subprograma de *Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología* y *Fomento a la Inventiva y Creatividad*.

8

El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, acompañado principalmente por las instituciones de educación media, superior y centros de investigación, llevan a cabo los siguientes proyectos:

Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología.

- **Ciencia para Niños:** Su objetivo es apoyar a los docentes en la implementación de estrategias pedagógicas y tecnológicas que



complementen la enseñanza de las ciencias en los alumnos de nivel básico, haciendo uso de la tecnología y la experimentación dentro y fuera del salón de clases. Las actividades a través de las cuales se lleva a cabo son las siguientes: Aula COECYT; diplomados; congresos; programas de la Academia Mexicana de las Ciencias.

- **Museo de Ciencia y tecnología “El Giroscopio”:** Es un espacio con exposiciones permanentes y temporales, juegos interactivos, cursos, videos y talleres que permite el desarrollo de habilidades y conocimientos en la población sobre temas de ciencia y tecnología y su aplicación en la vida cotidiana.
- **Semana Nacional de la Ciencia y Tecnología:** Durante la última semana de octubre los centros de investigación, empresas, laboratorios de las instituciones educativas y las dependencias gubernamentales así como los investigadores, comparten con los estudiantes las actividades científicas y tecnológicas que realizan. Esto se lleva a cabo a través de conferencias, visitas guiadas, talleres y exhibiciones, proyecciones de videos entre muchas otras actividades.
- **Boletín “Punto COECYT”:** Es una publicación (vigente todo el año) que agrupa la información mundial relevante sobre ciencia y tecnología y tiene el objetivo de divulgar las últimas investigaciones y sus resultados entre la sociedad coahuilense y los sectores del estado.



- **Cartelera Mensual COECYT:** Publicación mensual con los eventos programados tales como cursos, talleres, exhibiciones, foros y reuniones, dirigidos a los usuarios del COECYT. (COECYT, 2009).

Fomento a la Inventiva y Creatividad

- **Portal de la Ciencia:** Consisten en ciclos de conferencias impartidas por investigadores del estado, buscan transmitir sus conocimientos y experiencias a la vez de fomentar las vocaciones científicas.
- **Promoción de los concursos de inventiva:** Se intenta incentivar a las instituciones de educación media, media superior y superior, para que ellas mismas organicen concursos y se fomente así la inventiva y creatividad entre sus alumnos.
- **Capacitación de monitores de propiedad industrial:** Capacitación a maestros para que puedan asesorar, orientar y ayudar al alumno en el desarrollo de un prototipo y en la obtención de la patente correspondiente.
- **Exhibición regional de prototipos:** Convocatoria dirigida a las instituciones educativas y la comunidad en general para dar a conocer prototipos inventos susceptibles de patentes y registro. Se realizan exhibiciones anuales (generalmente en el mes de abril), en 6 municipios del estado para cubrir 5 regiones. (COECYT, 2009)



El Museo Interactivo “el Giroscopio”, merece ampliación de información, debido a que se ha convertido en el principal centro de divulgación (así como mayor receptor de presupuesto). El objetivo es “que los visitantes encuentren un espacio para aprender, divertirse, y sobre todo, que sea un lugar que motive a crear” (COECYT, 2010) . Como breve reseña histórica, que sirve para ejemplificar las decisiones políticas que influyen en la divulgación, se presentan los siguientes datos: en 1993 se crea en Saltillo, Coahuila el Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología El Chapulín, el cual era administrado por un patronato. A partir de 2003 el COECYT cuenta con Exhibiciones Itinerantes Interactivas llamadas *Explora*, se componía de 4 módulos, los cuales visitaban los municipios de Coahuila con población mayor a 50 habitantes. El gobierno del estado decide centralizar en Saltillo dichos módulos; se realizó también una compra de material en Estados Unidos para equipar un nuevo museo y el 18 de noviembre 2005 es inaugurado el Museo Giroscopio en las instalaciones del Museo El Chapulín. En 2008, bajo un nuevo gobierno estatal, se decide dar otro uso a las instalaciones del museo y este suspende su operación durante 12 meses. Hasta el 22 de julio 2009 se realiza la reinauguración del museo en las nuevas instalaciones, ubicadas en Blvd. Venustiano Carranza, esquina con Chiapas, en una de las avenidas principales de la ciudad, lo que ha facilitado la visita de grupos escolares.

Actualmente el museo está formado por los pabellones principales “Electrizante”, “En Marcha” y “Ecosistemas”. También cuenta con sus



instalaciones con un planetario, sala de proyección de películas en 4ª dimensión, laboratorio de robótica (financiado como proyecto FOMIX) y una sala de exposiciones temporales. Los servicios que ofrecen incluyen: biblioteca; capacitación; clases de cómputo; Conferencias; talleres de iniciación científica; videoteca; visitas guiadas. (COECYT, 2010)

4. INDICADORES Y ESTADÍSTICAS DEL PROGRAMA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA.

A continuación se presenta un reporte de estadísticas con datos cuantitativos, los cuales sirven para evaluar el impacto de los programas y proyectos; estos datos también se utilizan para la presentación de resultados anuales a los miembros del Consejo Directivo y a la Secretaria de Finanzas, que es la dependencia que autoriza el presupuesto de egresos.

El objetivo que se plantean en el Programa de Apropiación Social de la Ciencia, es “Motivar que la población se interese en los temas científicos y tecnológicos y utilice ese conocimiento para solucionar necesidades personales y regionales” (COECYT, 2009), para medirlo los indicadores son los siguientes:



INDICADORES	2006	2007	2008	2009	2010
Participantes en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología.	300,500	294,957	377,763	340,000	509,088
Instituciones sedes en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología	121	207	214	217	301
Visitantes Museo El Giroscopio	14 155	16 434	4 745	35 968	38 894
Inscripciones al Boletín Electrónico Punto COECYT.	-	1 200	1 800	3 202	4 185
Visitas guiadas en el Vagón de la Ciencia	20 018	15 294	18 378	6606	11 242

Resultados 2006 - 2010. Fuente: COECYT Informe de actividades 2010

13

El nuevo Programa Aprendizaje de la Ciencia fue lanzado en 2008 “con el objetivo de implementar una serie de estrategias pedagógicas y tecnológicas que coadyuven a la labor que realizan los docentes de los niveles de educación básica” (COECYT, 2009) Estas actividades se realizaban ya desde el año 2000 bajo el proyecto *El Portal de la Ciencia*. Es el mismo formato y el mismo objetivo, sin embargo al cambiar el nombre se inicia un nuevo registro estadístico.



INDICADORES	2008	2009	2010
Conferencias realizadas en Viernes con la Ciencia, para alumnos y maestros	7	4	8
Participantes en las conferencias Viernes con la Ciencia	921	765	1362
Conferencias realizadas por investigadores del estado			2
Asistentes a las conferencias de investigadores del estado			230
Maestros capacitados en la Enseñanza de Matemáticas Asistida por Computadora			33
Números publicados del Boletín Electrónico Educativo Mensual			2
Número de suscriptores al Boletín Electrónico Educativo Mensual			820

Resultados 2008 - 2010. Fuente: COECYT Informe de actividades 2010

Como se observa en esta muestra de indicadores, el tipo de administración de los proyectos y programas es el denominado *Administración por Objetivos*, que tiene la desventaja de que se trabaja en función de lograr aquello que será evaluado. Como se evalúa principalmente el número de participantes y el número de eventos, el esfuerzo de logística se encamina a lograr una mayor cobertura y



no se cuenta con sistemas que midan el impacto social o el aprendizaje de los participantes.

Hasta 2009 la cobertura a los municipios era presentada también como parte de los indicadores, con esto se buscaba tener mensualmente actividades de divulgación en la mayor cantidad de municipios. Por ejemplo, con la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología se había alcanzado la totalidad de los municipios. Sin embargo, por cuestiones presupuestales se han disminuido las actividades fuera de las 4 mayores ciudades.

Conclusiones

Desde los años 90 se han ido creando en Coahuila centros dedicados a la divulgación científica: museos, casas o parques de la Ciencia y otros centros como planetarios, acuarios, jardines botánicos y zoológicos, unidos a la creciente presencia de Unidades de Cultura Científica en centros de investigación y universidades públicas. Un conjunto que, siendo heterogéneo en su ámbito y en su forma organizativa, ha dado como resultado una masa crítica cuya actividad presente y futura necesita crear sinergias para lograr trabajar en red.

Las estadísticas de resultados de los programas de divulgación de la ciencia están en relación con la política científica de Coahuila. Estas políticas pueden ser escritas, como la ley vigente y las convocatorias de FOMIX, o pueden ser tácitas, como las decisiones que se toman por ajustes al presupuesto o por cambios de programas al cambiar el sexenio de gobiernos estatales. A



continuación se presentan una serie de estrategias propuestas para mejorar la comunicación de la ciencia en Coahuila.

Retos administrativos del COECYT para mantenerse actualizado y garantizar operatividad:

- Para tener una evaluación del impacto de las actividades, tener indicadores que sean diferentes al número de usuarios.
- Fomentar el trabajo en Redes de Cultura Científica.
- Realizar convenios con otros museos y centros de divulgación para intercambio de exhibiciones temporales.
- Actualización y reanudación de “Exhibiciones Itinerantes” que visiten los otros municipios del estado.
- Formación de un patronato de empresarios para eliminar dependencia de fondos públicos.
- Ser un escaparate de las innovaciones generadas en Coahuila y México.
- Inscribirse en SOMEDICYT, AMMCCyT y Red Pop.

Algunos retos pedagógicos de la comunicación de la ciencia que se presentan son:

- Hacer interactivos los talleres de iniciación en ciencias.
- Mejorar el sistema de capacitación de los guías e instructores.
- Mejorar la oferta de cursos de verano para niños.



- Relacionar las exhibiciones con el contenido de los programas de estudio de la enseñanza básica.
- Sensibilizar sobre la importancia de la investigación, el desarrollo y la innovación.

En cuanto al sistema actual de comunicación social de la ciencia (de acuerdo a convocatoria FOMIX 2010), se propone:

- Incentivar la participación de los investigadores de Coahuila en actividades de comunicación social de la ciencia. Creando plataformas para dar a conocer los avances de investigación que se llevan a cabo en el Estado.
- Diseñar estrategias innovadoras aplicables a la mejora del posicionamiento, la apropiación social y de apoyo a la enseñanza de la ciencia, la tecnología y la innovación en los diferentes niveles y modalidades de educación básica, media superior y superior.
- Definir y estructurar -en el sistema educativo estatal de educación básica y media superior- un modelo viable y pertinente de apropiación social que respalde la enseñanza de la ciencia, la tecnología y la innovación, que fomente la creatividad y que enriquezca los procesos de enseñanza y de aprendizaje de los contenidos científicos y tecnológicos.
- Diseñar un Programa Rector que genere capital humano capacitado.
- Aumentar los puntos de contacto o de encuentro, de la ciencia con la sociedad en general, y especialmente con los niños y jóvenes de Coahuila.



Bibliografía

COECYT. (2009). *¿Cuáles son nuestros objetivos?* Recuperado el 11 de junio de 2011, de <http://www.coecyt-coah.gob.mx/page15.php>

COECYT. (2009). *¿Qué Hacemos?* Recuperado el 10 de junio de 2011, de <http://www.coecyt-coah.gob.mx/page14.php>

COECYT. (2009). *¿Quiénes somos?* Recuperado el 10 de junio de 2011, de <http://www.coecyt-coah.gob.mx/page7.php>

COECYT. (2009). *Ciencia y Tecnología para la sociedad del conocimiento.* Recuperado el 11 de junio de 2011, de <http://www.coecyt-coah.gob.mx/page20.php>

COECYT. (2010). *Museo El Giroscopio.* Recuperado el 12 de junio de 2011, de <http://www.coecyt-coah.gob.mx/page3.php>

CONACYT. (1 de noviembre de 2010). *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Coahuila.* Recuperado el 11 de junio de 2011, de http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosMixtos/Coahuila/Paginas/Coahuila_ConvocatoriaCerrada.aspx

SIICYT. (2002). *Ley que crea el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y el Fomento a la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico del Estado de Coahuila.* Recuperado el 10 de junio de 2011, de http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/leyes_estados/8_L_Crea_Cons_Estatal_Ciencia_y_Tecnologia_coahuila.pdf



EXPERIENCIAS DE TALLERES DE INICIACIÓN EN CIENCIAS Y MEDIO AMBIENTE EN EL ESTADO DE COAHUILA

Vanessa Martínez Sosa
vanessa.mtz.sosa@gmail.com

Palabras clave:

comunicación de la ciencia, cultura científica, educación no formal en ciencias, indagación, desarrollo sostenible.

Introducción

En el mundo actual hay una necesidad cada vez mayor de dominio de alto nivel en ciencia y tecnología y, paradójicamente, se observa que disminuye el interés y gusto que los alumnos demuestran por estos conocimientos. Existe la preocupación en varios países de que la velocidad de los cambios en el mundo requiere una revisión constante de lo que significa una educación efectiva, especialmente en ciencia y tecnología. En las palabras de la OECD (1999) “Los estudiantes no pueden aprender todo lo que necesitan saber para su vida adulta. Lo que deben adquirir son los prerrequisitos para un aprendizaje exitoso en su vida futura”.

Se advierte en el mundo una preocupación por renovar la enseñanza de las ciencias, tanto en la educación básica como media. Para apoyar la educación formal, se busca desarrollar estrategias de divulgación de la ciencia, para dar a los futuros ciudadanos una alfabetización científica con la que podrán actuar responsablemente en un mundo cada vez más complejo en el cual los cambios de científicos y tecnológicos son constantes.



En el presente trabajo se presentara un acercamiento teórico a las estrategias de divulgación como enseñanza no formal de ciencias. Para llevar a cabo estas estrategias, se propone el enfoque pedagógico de enseñanza de las ciencias basado en la indagación. Se describirá la aplicación de este enfoque en los talleres diseñados para impartirse en el Estado de Coahuila, como parte del proyecto de iniciación en ciencias y cuidado del medio ambiente.

La extensión geográfica y características regionales del estado de Coahuila, hacen que las regiones se desarrollen de manera diversa, cada región tiene una vocación productiva distinta. De esta forma, cada una de ellas ha evolucionado de manera muy particular y descentralizada (CONACYT, 2010). Esto hace que los esfuerzos encaminados a la comunicación de la ciencia, deban ser también más enfocados y cercanos. Por tal motivo se presenta como indispensable promover centros de divulgación que apunten al encuentro directo con el público, en donde la comunicación de la ciencia, el carácter educativo y el sentido lúdico se integren, implicando además una intención educativa y cultural; de manera que los centros que divulgan la ciencia y apoyan su enseñanza, pueden verse como la plataforma natural para propiciar que el público tenga acceso a la cultura científica.

En 1996 se crea en Coahuila el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT), que funciona como “organismo público descentralizado de la administración pública estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propios” (COECYT, 2009). Desde el inicio de operaciones se contaba con dos oficinas regionales, en la Región Sureste, se atienden cuatro municipios, la sede está en



Saltillo; y en la Región Laguna, también con cuatro municipios, cuya sede está en Torreón. En el año 2000 se inaugura al mismo tiempo la oficina Región Norte (siete municipios), con sede en Piedras Negras; y la Región Carbonífera, (ocho municipios) con sede en Sabinas. En noviembre 2001 se inaugura en Monclova la oficina en Región Centro-Desierto, para atender 13 municipios. Estas oficinas regionales tienen el objetivo de adaptar las actividades de comunicación de la ciencia a las necesidades y características de los municipios.

1. IMPORTANCIA DE LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA A LOS NIÑOS.

La curiosidad natural de los niños y los jóvenes puede usarse y reforzarse fácilmente con la exploración y el aprendizaje del medio ambiente inmediato (Harlen, 2008, pag.38). Para comenzar el desarrollo de su comprensión científica, se propone la indagación para aproximarlos a las “grandes ideas de la ciencia” (llamadas así porque explican un extenso grupo de fenómenos relacionados entre sí). Las ideas científicas son esencialmente muy abstractas y carecen de sentido si no se conectan con situaciones de la vida diaria. Se propone ayudarles a desarrollar ideas a través de la comprensión de hechos específicos conocidos por los niños. Por otra parte, la evidencia de la investigación apoya las siguientes afirmaciones:

- La educación en ciencias en la escuela primaria pone a prueba las ideas intuitivas no científicas de los niños que si no se confrontan pueden interferir más adelante con el aprendizaje de la ciencia.
- Al aventurarse a experimentar en la indagación científica los niños pueden desarrollar aprecio por el funcionamiento de la ciencia, por el poder y las limitaciones de la ciencia, así como la satisfacción del descubrir a través de la actividad científica.



- La ciencia puede ayudar a entender las facetas científicas de la vida diaria que afectan la salud y seguridad a lo largo de los años de educación primaria y que tienen repercusiones en la vida a través de los efectos a largo plazo en el medio ambiente.
- La actividad científica y el aprender sobre la historia de las personas y la ciencia refuerzan la valoración de esta como una gran tarea de la humanidad para acumular conocimientos confiables por medio de la recolección sistemática y el uso de evidencia.
- El involucrarse en una actividad científica nos lleva al reconocimiento de la importancia del razonar en base a la evidencia, lo que es necesario para el futuro aprendizaje en ciencias y otras actividades. (Harlen, 2009, pág. 15)

DE ESTA FORMA, SE BUSCA COMUNICAR LA CULTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y APROVECHAR LA CURIOSIDAD DE LOS NIÑOS PARA DESARROLLAR: LA CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO ACERCA DE LOS FENÓMENOS Y OBJETOS DEL MUNDO; EL GUSTO POR LA OBSERVACIÓN Y EL PROCESO EXPERIMENTAL; EL MANEJO DEL LENGUAJE; LAS COMPETENCIAS DE DISCUSIÓN, EXPRESIÓN Y ARGUMENTACIÓN (ORAL Y ESCRITA); Y LAS COMPETENCIAS SOCIALES (INTERACCIÓN, TRABAJO EN EQUIPO).

4

2. ENFOQUE PEDAGÓGICO

El enfoque pedagógico que se propone para llevar a cabo la divulgación de la ciencia es la indagación. Para enseñar las ciencias *SE PARTIRÁ DEL PLANTEAMIENTO DE UNA PREGUNTA ACERCA DEL FENÓMENO, DIVERSIFICANDO LAS SITUACIONES DE INICIO: OBSERVACIONES DE UN FENÓMENO REAL, A PARTIR DE DOCUMENTACIÓN DE SUBSTITUCIÓN, REALIZANDO MANIPULACIONES Y PREGUNTAS DIRECTAS. DE ACUERDO CON SUS PRINCIPIOS, PARA DAR A CONOCER LAS CIENCIAS SE PROPONE:*

- *EL PLANTEAMIENTO DE UNA PREGUNTA ACERCA DE UN FENÓMENO*
- *FORMULACIÓN DE UNA HIPÓTESIS*



- *DEBATE ORGANIZADO POR EL MAESTRO/INSTRUCTOR*
- *EXPERIMENTACIÓN U OBSERVACIÓN: EXPERIMENTACIÓN DIRECTA; REALIZACIÓN MATERIAL; OBSERVACIÓN DIRECTA; INVESTIGACIÓN SOBRE DOCUMENTOS; ENCUESTA O VISITA*
- *RAZONAMIENTO [-] EXPERIMENTACIÓN*
- *EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA (TRABAJO COLABORATIVO)*

Un elemento central en esta pedagogía es la utilización de un cuaderno de experiencias, en el cual el alumno deberá anotar cada día, sus preguntas, observaciones, descubrimientos, dudas, conclusiones. Para este fin se propone expresarse con dibujos de observación, esquemas, fotografías, tablas de mediciones, gráficas, planos, textos, realizaciones prácticas. El escrito personal puede ayudar a los alumnos a estructurar su pensamiento, es la memoria de los trabajos realizados, donde los niños escriben con sus propias palabras y utilizan sus propios códigos. De igual forma, el cuaderno sirve para que el instructor pueda verificar el proceso de aprendizaje y dar seguimiento a los alumnos.

Se ha reconocido (Lena, 2008) que un elemento clave en el mejoramiento de la comunicación científico tecnológica es el enfoque pedagógico. Por consiguiente, la divulgación de la ciencia, puede apoyarse en los principios de la enseñanza basada en la indagación, mediante la cual se dirige el esfuerzo en proporcionar a los estudiantes:

1. Comprensión de las grandes ideas que les permitan entender aspectos del mundo que los rodea, tanto naturales como creados a través de la aplicación de la ciencia. Esto no solo ayuda al individuo a determinar sus preferencias personales en relación con la salud,



el disfrutar el medio ambiente y la elección de la carrera, sino igualmente beneficia a la sociedad a través de todas las decisiones hechas por individuos que se informan de las diferentes posibilidades y que evitan, por ejemplo, desperdiciar energía y recursos, contaminación y las consecuencias de una dieta deficiente y el abuso de las drogas.

2. Una comprensión básica de que es la ciencia, cómo funciona y cuáles son sus fortalezas y limitaciones. Entender que la evidencia es fundamental en la actividad científica permite al estudiante darse cuenta que las teorías y los principios usados para explicar los fenómenos puede cambiar o abandonarse totalmente cuando se encuentra evidencia nueva en conflicto con la anterior. La apreciación de la evidencia recogida de manera científica es fundamental para evitar la influencia de la pseudo-ciencia que se ofrece frecuentemente en la publicidad y artículos de circulación masiva.

3. La habilidad de comunicar las experiencias e ideas en ciencias. El desarrollo de habilidades lingüísticas y representacionales requeridas para la expresión efectiva de las ideas científicas es importante para comprender nuevas experiencias y para convencer a otros (con razonamiento y justificaciones) del valor de las explicaciones construidas. El estudiante también necesita desarrollar el vocabulario y el conocimiento de convenciones que le permitan compartir y desarrollar ideas a través de la conversación, la lectura y la escritura.

4. Destreza para continuar aprendiendo. Se considera de mayor importancia el desarrollo de conceptos, pericias, aptitudes y la comprensión que una gran acumulación de datos concretos. La información de hechos o datos concretos se puede encontrar fácilmente en las diferentes fuentes de información disponibles en un computador y especialmente en internet. Lo que realmente se necesita es la destreza para acceder a dichas fuentes y el juicio necesario para seleccionar lo relevante y comprender la información para que ésta tenga sentido. (Harlem, 2009, pág. 36)

De estos objetivos, los tres primeros pueden agruparse en la idea del desarrollo de una comunicación científica. En este contexto, una adecuada comunicación significa ayudar a la persona a ser capaz de comprometerse eficazmente con los diferentes aspectos de la vida moderna, teniendo los



conocimientos y destrezas necesarios para todos, no solamente para futuros especialistas o para quienes necesitaran aplicar profesionalmente el conocimiento de alguna área de la ciencia. Esto implica que se busca difundir las ideas científicas, la naturaleza, limitaciones y procesos de la ciencia, para dar a los ciudadanos la capacidad de tomar decisiones y participar estando informado.

3. EL CENTRO CULTURAL INFANTIL MINI PAPE.

En la ciudad de Monclova, en la región centro del Estado de Coahuila, opera desde el 14 de agosto de 1977 el Museo Biblioteca Pape. El edificio que lo alberga fue construido ex profeso entre 1972 y 1977, por iniciativa de los esposos Harold. R. Pape y Suzanne Lou Pape. El objetivo inicial fue difundir el arte contemporáneo de México y el extranjero, así como diversas colecciones arqueológicas del país (CONACULTA, 2010). Se trata de un conjunto arquitectónico conformado por el museo, una biblioteca con más de 130 mil volúmenes y el Centro Cultural Infantil Mini Pape, donde se imparten talleres a los niños de la región.

En conjunto, este centro de cultura ofrece diversos servicios: auditorio, biblioteca, hemeroteca, fototeca, videoteca, visitas guiadas, cursos y talleres, conciertos, conferencias, presentaciones editoriales y concursos de arte (CONACULTA, 2010). El sostenimiento de las instalaciones se realiza a través de la Fundación Pape Campo San Antonio A.C., de tal manera que los servicios son



gratuitos para los usuarios y la fundación tampoco recibe subvenciones del gobierno estatal ni federal.

El Centro Cultural Infantil Mini Pape fue construido en inspiración del Centro Charles Pompidou (Musée National d'Art Moderne de París). Ofrece talleres gratuitos para niños de 5 a 12 años. En tiempo escolar los talleres son ofrecidos de lunes a viernes en horario vespertino. En periodo de vacaciones de verano, durante 4 semanas entre julio y agosto, se ofrecen talleres intensivos como cursos de verano. Estos talleres se han ofrecido de manera gratuita desde 1982. Inicialmente incluían temas de arte y cultura.

4. TALLERES DE INICIACIÓN CIENTÍFICA Y MEDIO AMBIENTE EN COAHUILA.

El COECYT Coahuila (en sus propias instalaciones) inició en Saltillo durante el verano de 2002 el programa de divulgación "La ciencia en Vacaciones". A partir de 2004 la oficina Regional Centro-Desierto de COECYT inició en Monclova las actividades de "La ciencia en Vacaciones" dentro de las instalaciones del Mini-Pape. Con la colaboración entre COECYT y el centro cultural, los talleres de iniciación en ciencias se integraron a la oferta de arte y cultura que ya se ofrecía.

Estos talleres ofrecidos en cursos de verano eran diseñados e impartido por el personal de COECYT Centro-Desierto. A partir del verano de 2007, para lograr multiplicar los talleres y atender a un mayor número de niños, se separaron los temas conforme a las ramas de la ciencia positivista (química, física y biología);



además del personal del COECYT (tres colaboradores), y para apoyarles como instructores, se contrataron como becarios a cuatro alumnos universitarios.

En el verano 2010 no se llevaron a cabo los talleres de cultura científica, debido a un fuerte recorte presupuestal del COECYT, que afectó especialmente las actividades de comunicación de la ciencia. Entre otras cosas, desapareció la partida económica que servía para realizar las compras de materiales didácticos.

En el verano 2011 se dará continuidad a los talleres de comunicación de la ciencia, con un giro en el enfoque pedagógico y con temática de iniciación en ciencias y cuidado del medio ambiente. Esta nueva etapa será posible gracias al financiamiento del *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT - Gobierno del Estado de Coahuila*. Bajo la demanda 1.2 *Programa de promoción y difusión para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado de Coahuila*. Esta demanda tiene el objetivo de:

Generar un modelo innovador de reposicionamiento y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, sostenible, pertinente y atractivo que aliente el fortalecimiento de los programas de enseñanza-aprendizaje, de los niveles de educación básica, media superior y superior, que coadyuve en el crecimiento de las vocaciones por la ciencia y las profesiones tecnológicas, y que impulse una amplia cultura científico-tecnológica entre la niñez, la juventud y la sociedad en general, del Estado de Coahuila. Todo ello, para generar los climas que identifiquen a la ciencia, la tecnología y la innovación como un vehículo para la generación de prosperidad y desarrollo de los diversos sectores coahuilenses. Potenciar las plataformas de puntos de contacto, especializados y de alto impacto, con la población. (CONACYT, 2010)

Los talleres que se ofrecerán en Monclova servirán como programa piloto para buscar estrategias de comunicación de la ciencia que puedan adaptarse a las



otras regiones de Coahuila. Este trabajo se complementa con un estudio de percepción pública de la ciencia que se realizó en mayo 2011 en Torreón, Saltillo y Monclova y en cual se encuestaron 300 alumnos de educación primaria. La siguiente etapa será diseñar un taller de capacitación para instructores de divulgación de la ciencia con enfoque en la indagación.

5. DESCRIPCIÓN DE TALLERES PREVISTOS PARA 2011 Y TEMAS DIARIOS.

A continuación se presenta la descripción de los talleres a ofrecer en los cursos de verano 2011, las edades a las cuales están dirigidos y las actividades diarias. La estructura esta diseñada para que los niños asistan a sesiones diarias de una hora y media, de lunes a viernes. Se toman en cuenta las políticas del Mini – Pape, y de acuerdo a ellas cada alumno podrá tomar hasta dos talleres por semana. Los costos de diseño y material serán cubiertos en totalidad por el *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT - Gobierno del Estado de Coahuila*, dentro del proyecto de *Programa de promoción y difusión para la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado de Coahuila*. Todos los talleres impartidos en el Mini-Pape son gratuitos para los usuarios.



ANIMALES Y BIODIVERSIDAD.

Los alumnos investigarán y discutirán que significa la biodiversidad, por qué es importante, como podemos ayudar a que se conserve. Cada día se hablará de 3 animales, de su medio ambiente y hábitos. Se realizara un trabajo manual para representar cada animal. Edades: 8 a 12 años.

Actividades:

- Día 1: ¿Qué es la biodiversidad? ¿Por qué es importante? ¿Cómo podemos ayudar a que se conserve?
- Día 2: La vida en los pantanos. Rana. Cocodrilo. Tortuga.
- Día 3: Animales del desierto. Coyote. Tlacuache. Serpientes.
- Día 4: Animales de la sabana. Jirafa. Chimpancé. Cebra.
- Día 5: Animales únicos. Koalas. Pandas. Jaguares. ¿Qué aprendimos en la semana?

11

ARTE Y RECICLAJE.

Los alumnos e instructores discutirán los conceptos de “Reducir, Rehusar y Reciclar” dando ejemplos de actividades para llevarlos a la práctica. Se realizaran manualidades con materiales de rehúso y se propondrán ideas para realizar nuevos trabajos artísticos con materiales que pueden encontrarse en las casas y escuelas. Edades: 5 – 7 años.

Actividades

- Día 1: ¿Qué significa reducir, rehusar y reciclar? ¿Cómo podemos reducir? ¿Qué se puede rehusar? ¿Qué materiales se reciclan? Collage de un Robot.
- Día 2: Marionetas de tubo. Cadenas de revistas.
- Día 3: Animales de periódico. Bolsas para regalo.



- Día 4: Móvil para colgar y decorar. Un collage de un camión.
- Día 5: Caras de collage. ¿Qué aprendimos en la semana?

CAMBIO CLIMÁTICO.

Los niños investigarán y experimentarán sobre temas de cambio climático y desarrollo sustentable a través de actividades didácticas basadas en el programa “Ventanas al Universo”, coordinado por la Asociación Nacional de Maestros de Ciencias de la Tierra (NESTA) de Estados Unidos, buscando integrar los conocimientos de diferentes disciplinas al cuidado del medio ambiente. Edades: 10 – 12 años.

Actividades

- Día 1: ¿Qué es el cambio climático? Buscando Albedo en la superficie. Mapeando líneas costeras antiguas.
- Día 2: ¿Qué es el desarrollo sostenible? Proyección de película Planeta Tierra.
- Día 3: Glaciares entonces y ahora. Introducción a la actividad de lectura del ozono.
- Día 4: Gráficos del hielo marino en el Ártico y la Antártida. El ciclo del carbono.
- Día 5: Organizar una ciudad. ¿Qué aprendimos en la semana?

12

COAHUILA Y SUS DINOSAURIOS.

Los alumnos realizarán una investigación los dinosaurios, cuando vivieron y cuáles son las teorías sobre su extinción. De igual forma se estudiarán los diferentes restos de dinosaurios encontrados en Coahuila, particularmente en General Cepeda y Sabinas. Se realizaran trabajos manuales sobre dinosaurios que vivieron en diferentes lugares del mundo. Edades: 8 – 12 años.

Actividades



- Día 1: ¿Qué son los dinosaurios? ¿Cuáles son los dinosaurios que vivieron en Coahuila?
- Día 2: ¿Cuándo vivieron los dinosaurios? Estegosaurio.
- Día 3: ¿Qué teorías hablan de su extinción? Tiranosaurio.
- Día 4: ¿En qué lugares del mundo se encontraron restos de dinosaurios? Triceratos.
- Día 5: Proyección de película: Caminando entre dinosaurios. ¿Qué aprendimos en la semana?

CUIDEMOS EL PLANETA

Niños e instructores discutirán sobre los problemas del medio ambiente y que podemos hacer para ayudar a solucionarlos; revisión de los conceptos de “Reducir, Rehusar y Reciclar” dando ejemplos para llevarlos a la práctica. Se realizarán manualidades con materiales de reúso y de reciclaje y se propondrán ideas para realizar nuevos trabajos artísticos. Edades: 8 a 10 años.

Actividades

- Día 1: Temas: ¿Qué le pasa al planeta? ¿Qué podemos hacer para ayudar?
- Día 2: Tema: Conceptos de Reducir, Rehusar y Reciclar. Manualidades: Etiquetas de regalo; cajas decoradas.
- Día 3: Tema: Cuidado del agua. Manualidades: Castillo portalápices; calles de listón.
- Día 4: Tema: Ahorro de energía. Manualidades: Flores de papel; cabezas de tela.
- Día 5: Manualidad: Una marioneta de dragón. Tema: ¿Qué aprendimos en la semana?

EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS

Usando el enfoque de enseñanza de las ciencias en base a la indagación, se llevarán a cabo actividades de observación y experimentación por medio de las cuales, los niños podrán comprender las ideas científicas, que es la ciencia y como funciona. Se fomentará la habilidad de comunicar experiencias e ideas en



ciencias, a través de las discusiones en grupo y de la libreta de trabajo. Edades: 9 – 12 años.

Actividades

- Día 1: Introducción. ¿Por qué flota un cubo de hielo? ¿Contienen agua los vegetales? ¿Por qué el merengue “se esponja”? ¿Por qué las palomitas de maíz hacen “pop”?
- Día 2: ¿Qué sucedió con las botellas de agua? ¿Por qué regamos las plantas? ¿Cómo se hornean las papas en el microondas? ¿Qué sucedió con las fresas? ¿Cómo funciona el polvo de hornear?
- Día 3: ¿Qué sucedió con las flores blancas? ¿Son frágiles los huevos? ¿Puedes quitar la cascara de un huevo sin quebrarlo? ¿Flotan los huevos? ¿Son diferentes los huevos crudos o cocidos? ¿Cómo diferenciarlos?
- Día 4: Coloreando huevos. ¿Puedes poner un huevo en una botella sin empujarlo? Mezclas (Horneando un pastel). ¿Qué alimentos se oxidan?
- Día 5: ¿Qué sucedió con el huevo en vinagre? ¿Qué es esta harina? Encuentra las diferencias en las manzanas. ¿Qué aprendimos esta semana?

14

FERIA CIENTÍFICA ECOLÓGICA

Durante la semana se presentará una guía para que los niños investiguen, diseñen, elaboren y presenten un proyecto ambiental, para ser exhibido en una Feria Científica. Especialmente se trabajaran con temas de la reducción, reutilización y reciclaje de desperdicios. También se verán recursos útiles para desarrollar proyectos potenciales. Edades: 10 a 12 años.

Actividades

- Día 1: Pasos para llevar a cabo un proyecto para la feria científica. Ejemplos de proyectos. Formación de equipos. Observaciones iniciales.
- Día 2: Recopilación de información. Titular el proyecto. Objetivos del proyecto. Diseño de hipótesis.
- Día 3: Procedimiento. Conseguir material y equipo. Realizar experimentaciones. Apuntar las observaciones.



- Día 4: Hacer los cálculos. Resumen de resultados. Escribir conclusiones. Preparar presentación.
- Día 5: Por equipos, presentación de proyectos de la Feria Científica.

Referente a la importancia de los temas con contenido de medio ambiente y desarrollo sostenible, se parte del supuesto que los niños y jóvenes de hoy constituyen un grupo importante dentro de nuestras sociedades, y los hábitos que desarrollen van a desempeñar un papel decisivo respecto de los patrones de consumo. Sus decisiones como consumidores ejercen una creciente influencia en los mercados y estilos de vida. Por lo tanto, merecen especial atención en los esfuerzos para cambiar los patrones de consumo en sintonía con el desarrollo sustentable y cuidado del medio ambiente.

15

CONCLUSIONES

Una adecuada enseñanza de las ciencias significa ayudar a la persona a ser capaz de comprometerse eficazmente con los diferentes aspectos de la vida moderna, teniendo los conocimientos y destrezas necesarios para todos, no solamente para futuros especialistas o para quienes necesitaran aplicar profesionalmente el conocimiento de alguna área de la ciencia. Esto implica que se busca difundir las ideas científicas, la naturaleza, limitaciones y procesos de la ciencia, para dar a los ciudadanos la capacidad de tomar decisiones y participar estando informado. En este enfoque se toman en cuenta tanto los aprendizajes como los contenidos científicos, los métodos de trabajo, el manejo del lenguaje oral y escrito y los comportamientos.



Sobre esta base, se *PROPONE EL CAMBIO DEL MODO TRADICIONAL DE REALIZAR LA DIVULGACIÓN PARA BUSCAR ESTRATEGIAS CON UN ENFOQUE PEDAGÓGICO BASADO EN LA INDAGACIÓN. ESTO TRAE CONSECUENCIAS AL DESARROLLO DEL CONTENIDO DE LOS TALLERES, A LA FORMACIÓN DE LOS INSTRUCTORES, LA PROVISIÓN DE RECURSOS Y PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE E IMPACTO.*

Además de los temas de iniciación en ciencias, se diseñaron talleres sobre cuidado del medio ambiente y desarrollo sustentable, para incorporar a Coahuila en el esfuerzo lanzado por la UNESCO en el *Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS)* que se planteó de 2005 a 2014. El objetivo es movilizar a todos y ver la EDS aplicada en numerosas situaciones locales concretas involucrando los principios del Desarrollo Sustentable en diferentes situaciones de aprendizaje.

Para la UNESCO, la Educación para el desarrollo sustentable es un concepto complejo que abarca cinco aspectos fundamentales: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a vivir juntos y aprender a transformarse uno mismo y a la sociedad. No existe ningún modelo universal de educación para el desarrollo sustentable: cada país definirá sus propias prioridades y acciones. Los objetivos, énfasis y procesos deben, por tanto, ser localmente definidos en función de las condiciones ambientales, sociales y económicas y adecuadas al entorno cultural. Es un tema igualmente importante para países desarrollados como en desarrollo.



Finalmente, para las estrategias de comunicación de la ciencia se propone que deben basarse en fuentes de información confiable, al mismo tiempo ofrecer ejemplos concretos y que se relacionen con la vida cotidiana, así como utilizar un lenguaje accesible al público a quien está dirigido.

Bibliografía

- COECYT. (2009). *¿Quiénes somos?* Recuperado el 10 de junio de 2011, de <http://www.coecyt-coah.gob.mx/page7.php>
- CONACULTA. (27 de octubre de 2010). *Museo Biblioteca Pape*. Recuperado el 15 de junio de 2011, de Sistema de Información Cultural: http://sic.conaculta.gob.mx/ficha.php?table=museo&table_id=898
- CONACYT. (1 de noviembre de 2010). *Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Coahuila*. Recuperado el 11 de junio de 2011, de http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosMixtos/Coahuila/Paginas/Coahuila_ConvocatoriaCerrada.aspx
- La main à la pâte. 1 de Junio de 2010 <http://lamap.inrp.fr/?Page_Id=59>.
- La main à la pâte. L'Action Internationale. Paris: Académie des sciences, 2006.
- OECD. Measuring Student Knowledge and Skills. Program for International Student Assessment (PISA). Paris: OECD, 1999.
- Wynne Harlen. 2008. Science as a key component of the primary curriculum: rationale with policy implications. <www.wellcome.ac/perspectives>.
- Wynne Harlen y el grupo de trabajo Interacademy Panel on International Issues. Educación en ciencias basada en la indagación: una síntesis para el mundo de la educación. Paris: IAP, 2009.



EL JAROCHO CUANTICO, UN MEDIO PARA SOCIALIZAR LA CIENCIA

Valentina Martínez Valdés
Manuel Martínez Morales
valmar_75@hotmail.com

Resumen

En este trabajo presentamos nuestra experiencia, y conclusiones, en la elaboración del suplemento científico *El Jarocho Cuántico*, publicado mensualmente por *La Jornada Veracruz*, a partir del mes de Abril del 2011. El Jarocho Cuántico pretende ser un esfuerzo por socializar el conocimiento científico considerando a la ciencia, precisamente, como un elemento primordial de la cultura de nuestro tiempo. A la vez, situamos nuestra apreciación del quehacer científico en el lugar geográfico preciso desde el cual lo observamos y practicamos, esto es, el Estado de Veracruz. Es por eso que, sin menoscabo del tratamiento de temas generales, la problemática regional que demanda para su solución de intervenciones tecno-científicas ha ocupado, en lo posible, un sitio destacado en este suplemento. También hacemos referencia a lo logrado en cuanto a difusión y aceptación del suplemento en la región, así como al proceso de integración de colaboradores.

1

Quién es El Jarocho Cuántico

“Las señoritas de Avignon” es uno de los cuadros más conocidos de Pablo Picasso y bien puede ser considerada como una de las obras emblemáticas de las primeras décadas del siglo veinte, época signada por una serie de cambios revolucionarios en las artes, la ciencia y la cultura en general.

En los mismos años en que Picasso plasmaba el lienzo con las figuras de sus amiguitas del burdel de Avignon, se difundía en los medios científicos la teoría de la relatividad formulada por Albert Einstein. Esta teoría, orientada a responder a problemas fundamentales acerca de la materia y la estructura del espacio y el



tiempo, nos presenta una imagen del universo en la que se trastocan nuestras imágenes habituales de las cosas, en forma parecida a lo que el cubismo sugiere.

Las pinturas de Picasso, y las obras plásticas en general, se consideran “expresiones culturales”. A diferencia de las obras de arte, las teorías científicas rara vez son consideradas elementos culturales. Pero esto bien puede ser resultado de circunstancias históricas particulares.

Es posible que “las señoritas de Avignon” nos den una imagen de cómo podríamos ver el mundo bajo la perspectiva del espacio-tiempo propuesto en la teoría de la relatividad, si nuestro sentido de la vista fuese entrenado para ello.

Tanto la teoría de la relatividad como “Las señoritas ...” nos ofrecen formas de percibir el mundo, cada una a partir de los medios y materiales específicos de que se valieron Picasso y Einstein. Ambas obras son “artefactos culturales”, producto de la cultura de una sociedad en un momento dado de su historia.

Consideremos también el caso de la física cuántica, que parece transportarnos a un mundo increíble inventado tal vez por un escritor de literatura fantástica. La mecánica cuántica nos conduce, en efecto, a un mundo mágico en el que los átomos, moléculas, núcleos y partículas elementales -de dimensiones extremadamente pequeñas- pueden coexistir en lugares del espacio que no están determinados sino hasta que un observador interviene, dando lugar a que uno de los posibles estados del sistema se realice.

Fenómenos increíbles y sorprendentes como los descritos nos indican que en efecto el mundo cuántico es un mundo mágico en el que la realidad aparece en una forma muy distinta a la que percibimos en la vida cotidiana. Tan sorprendente y maravilloso es adentrarse en la física cuántica -o en el estudio de los sistemas complejos, la ecología o la teoría de la evolución- como puede resultar la lectura de *El Aleph* de Borges, o *Cien años de Soledad* de Gabriel García Márquez.

Acceder a la cultura contemporánea, entonces, significa no sólo el acercamiento al arte, la literatura y las humanidades, sino también a las ciencias,



sus resultados, teorías y métodos; conducente a la comprensión de la relación que ésta –y sus derivados tecnológicos- mantiene con la vida individual y social.

Por razones de naturaleza sociohistórica que no viene al caso discutir aquí, se ha dado una escisión –inducida, artificial- entre ciencia y lo que se denomina “cultura”, dando origen a lo que C.P. Snow ha llamado “las dos culturas”: la cultura científica y la cultura en general (las artes, la literatura, las humanidades). Incluso en las instituciones sociales vigentes se refleja esta separación en la existencia de dependencias distintas para encargarse, por una parte, de la ciencia y la técnica, y otra para los “asuntos culturales”.

Hay que añadir que no sólo se ha contrapuesto el arte a la ciencia, sino que tal contraposición se ha hecho extensiva a muchos dominios de las humanidades. El divorcio entre humanidades y ciencias está enraizado, en última instancia, en la enajenación que produce un sistema fincado en la división de la sociedad en clases y en la explotación del trabajo humano. Para los fines de tal sistema, el hombre tiene que ser, debe ser, parcelado, es decir, mutilado, y solamente debe atender al desarrollo de aquellas facultades y capacidades que son directamente útiles en la producción.

El Jarocho Cuántico pretende ser un esfuerzo por socializar el conocimiento científico considerando a la ciencia, precisamente, como un elemento primordial de la cultura de nuestro tiempo. A la vez, situamos nuestra apreciación del quehacer científico en el lugar geográfico preciso desde el cual lo observamos y practicamos, esto es, el Estado de Veracruz. Es por eso que, sin menoscabo del tratamiento de temas generales, la problemática regional que demanda para su solución de intervenciones tecno-científicas ocupará, en lo posible, un sitio destacado en este suplemento.

Somos partidarios de la socialización de la ciencia desde una perspectiva crítica y comprometida; es decir, no nos limitaremos a la simple difusión de información, sino que invitamos a nuestros colaboradores a que aborden el tratamiento de sus temas desde la perspectiva de sus valoraciones y opiniones



personales sobre los mismos. Todo ello en un ámbito de absoluto respeto a las opiniones vertidas. Es decir, El Jarocho Cuántico no es adherente de ideología alguna, ni está comprometido con institución, partido o secta de ninguna clase.

Lo que muchos deseamos y todos necesitamos es que llegue el día en que no haya más obreros, pintores o científicos, sino hombres y mujeres que, entre muchas otras cosas, produzcan, pinten o hagan ciencia.

Distribución social o socialización del conocimiento (Digresión necesaria)

El capitalismo, en su forma contemporánea, lo invade todo. Bienes sociales como la educación, la salud, el arte, la ciencia y los bienes culturales en general, no han escapado a la determinación del capital. De tal forma que ahora la salud, la educación, el arte y la ciencia se consideran mercancías en el mismo sentido y en el mismo plano economicista que los jitomates. En alguna parte se producen estos bienes, se empaican y se distribuyen para ser vendidos al consumidor final. Quien no tiene para comprar no tiene acceso a estos bienes.

Concomitantemente está presente el supuesto de la división del trabajo: en el caso del conocimiento científico alguien produce el conocimiento (los expertos), otros lo distribuyen y lo venden (las universidades por ejemplo) y alguien lo consume, el usuario final. Subyace en forma oculta la noción de que solamente los expertos producen conocimiento, los demás lo consumen. Se niega el hecho real de que el conocimiento es producido socialmente y que, siendo patrimonio humano, cualquier hombre o mujer está en capacidad de producirlo o, en todo caso, de apropiarse del mismo y *resignificarlo* en la dimensión de su experiencia y su vida concreta. Aparece entonces la forma enajenada del conocimiento, que niega la capacidad, común a todos los hombres, para generar conocimiento y traducirlo en una práctica social transformadora, y se coloca al conocimiento, y los medios para producirlo, al servicio exclusivo de la acumulación de capital.

Se ha puesto de moda el término "***distribución social del conocimiento***" para designar una actividad que debiera ser llamada con más propiedad



socialización del conocimiento. Pero la designación no es inocente: distribuir socialmente el conocimiento se inserta con toda intención en la concepción enajenada sostenedora del capitalismo, esto es la noción de que el conocimiento es una mercancía más que se produce en una parte por los expertos, se distribuye –y se comercializa- a través de las universidades por ejemplo, y hay un consumidor final que paga por la mercancía.

¿Para quién se distribuye el conocimiento? ¿Qué es la sociedad para los promotores de este término? No es de sorprender que preguntas como estas queden sin respuesta explícita, la política neoliberal pretende dar una educación de calidad a quien pueda pagar por ella, los demás a las maquiladoras y al desempleo.

En oposición a la **distribución social del conocimiento** concebimos la **socialización del conocimiento** como el proceso mediante el cual el conocimiento ya acumulado y los medios para generar conocimiento (como la investigación científica) son abiertos y puestos a disposición de quien lo requiera para que éste lo haga propio, lo *resignifique* y lo acreciente o lo traduzca en una praxis efectiva sobre su realidad que incida en mejorar la calidad de su vida y la de su comunidad. Entonces estamos hablando de otra cosa. Estamos hablando de un conocimiento vivo –no empaquetado como mercancía en la forma de cursos, especialidades, maestrías, etcétera, que por cierto se venden bien-, vinculado desde siempre al trabajo humano, y consustancial a un proyecto alternativo de vida, opuesto al capitalismo.

La noción de “**distribución social del conocimiento**” es engañosa, oculta la naturaleza social del conocimiento y por tanto que el conocimiento es producto y patrimonio de la humanidad y no de una clase o de un grupo privilegiado. Encierra la falsa noción de que el conocimiento es una mercancía que como tal se vende y se compra. Oculta también las posibilidades subversivas y transformadoras del conocimiento, que se caracteriza por preguntárselo todo, por ponerlo todo en duda, por negar todo principio de autoridad como condición para su ejercicio y,



sobre todo, porque ayuda a comprender el origen y la naturaleza destructiva del sistema capitalista y proporciona las armas teóricas y prácticas necesarias para su derrocamiento. Obviamente, las elites favorecidas por el sistema que operan el aparato educativo en México comprenden esto muy bien y saben perfectamente de que lado se encuentran y a favor de quien trabajan.

La alternativa es promover la **socialización del conocimiento** dentro y fuera de las instituciones educativas y construir la resistencia al neoliberalismo desde el ejercicio de la práctica educativa y científica. Es en este sentido que intentamos que El Jarocho Cuántico se ubique como un proyecto de socialización del conocimiento científico.

Sacar a la ciencia del clóset

En su mayoría los mexicanos son ajenos a la ciencia, lo cual se refleja, entre otras cosas, en una población fácilmente manipulable ideológicamente, al no contar con los elementos –conocimientos científicos básicos- que le permitan un análisis objetivo de la realidad y de la información que sobre ésta última se difunde a través de los medios de comunicación. De ahí las constantes estafas derivadas del cuento de los productos milagrosos para conservar la salud, de las infalibles fórmulas para volverse inteligente o millonario, y tantas otras mentiras que diariamente se difunden entre una población inerme, que no cuenta con los medios intelectuales para descifrar el engaño. Sin olvidar las otras estafas, diseñadas por los promotores de las numerosas sectas “religiosas” que surgen por doquier. Y de los políticos y sus engañifas, ni hablar.

Por otra parte, todo aquel ciudadano que no goce del acceso a elementos mínimos del conocimiento tecno-científico contemporáneo en cierta forma vive en el pasado, no es un contemporáneo del mundo presente, lo que lo condena a vivir en la precariedad intelectual y espiritual, aunada generalmente a la precariedad material. Situación que se traduce, literalmente, en una tragedia, personal y social.



Hay que comenzar por entender que el atraso científico y tecnológico del país obedece, en última instancia, a causas estructurales de naturaleza socioeconómica, y no es atribuible solamente a la falta de voluntad o ignorancia de quienes gobiernan la nación. Lo que podría llevarnos a concluir que la condición necesaria para alcanzar un pleno desarrollo de la ciencia sería un cambio en la estructura económica y política. Ello no obstante, en nuestra apreciación, existe la posibilidad de incidir y de dinamizar tal desarrollo, en las circunstancias presentes, incrementando la cultura científica del pueblo en general; tarea que corresponde, por su propia función, a las instituciones educativas y, particularmente, a la comunidad científica misma.

La responsabilidad de establecer estrategias con el propósito de fomentar y consolidar una cultura científica en el país recae principalmente en los propios científicos, pues son éstos quienes conocen la ciencia y poseen los instrumentos y métodos para analizar científicamente distintos tipos de fenómenos. Son los investigadores, ya sea a título individual o institucionalmente, a través de sociedades científicas o de la dependencia a la que están adscritos, quienes deben “sacar a la ciencia del clóset (de la academia)”.

Hay que sacar a la ciencia del clóset de la academia, **socializar** el pensamiento científico buscando aquellos medios a los que la mayoría tiene acceso: periódicos, radio y tv comerciales y llevar la ciencia a lugares a donde asiste la gente (calles, parques, barrios, bares y cafés, etcétera) y no esperar a que el público asista a conferencias impartidas en algún recinto académico.

Entonces lo que procede es lanzar una “guerra de guerrillas” por la socialización de la ciencia, con lo que quiero decir que hay que -además de fomentar las actividades institucionales- promover la participación de una diversidad de personas, grupos y colectivos que, con la asesoría de científicos, se den a esta tarea en forma libre y espontánea, sin ataduras burocráticas, pues éstas a la larga terminan por diluir el espíritu juguetón y desenfadado (el arte por el arte) que debe alentar esta actividad.



Es en el contexto así descrito, que propusimos el proyecto de una sección científica a un periódico de circulación regional, La Jornada Veracruz, idea que fue acogida con interés por los editores del diario, quienes nos respondieron con la contrapropuesta de elaborar un suplemento científico mensual con extensión de varias planas.

Como primer paso invitamos a varios académicos, interesados en la divulgación científica enmarcada socialmente, para integrar el comité editorial del suplemento. Tuvimos la fortuna de que los compañeros respondieran afirmativamente y del primer intercambio de ideas surgió el nombre del suplemento: El Jarocho Cuántico.

El comité editorial está integrado por: Manuel Martínez Morales (coordinador); Carlos Vargas Madrazo (doctor en física nuclear, Facultad de Física, UV); Valentina Martínez Valdés (bióloga, maestra en ciencias de la comunicación y periodismo ambiental); Lorenzo Bozada Robles (investigador y consultor independiente sobre temas ambientales); Hipólito Rodríguez Herrero (doctor en ciencias sociales, CIESAS-Golfo).

8

El número uno

Aunque algunos de nosotros, además de nuestra actividad científica hemos realizado tareas de divulgación de la ciencia, realmente ninguno tenía la experiencia de elaborar un suplemento como el que teníamos en mente. Así que, como primer paso nos dimos a la tarea de elaborar y solicitar material para el primer número, sin tener definido ningún tema específico. En corto tiempo reunimos material suficiente para el primer número, dándonos cuenta que dos artículos tocaban la misma problemática y podían constituir el tema central: “El Golfo de México: incertidumbre ecológica, social y económica”, que a su vez correspondía con el título de uno de estos artículos.



Una vez reunidos los artículos, el personal de La Jornada se encargó del diseño, formación, etcétera. Este primer número tuvo una extensión de cuatro planas, y hay que decir que la presentación y formato rebasó nuestras propias expectativas.

Siguientes números

El número dos del suplemento se dedicó a temas varios, incluyendo los siguientes artículos: Los sismos y la cultura de la autoprotección; La magia del aprendizaje, una reflexión pedagógica; Julián Ádem, científico veracruzano; Roswell, el fin de un mito; y dos poemas inspirados en la ciencia y su quehacer: Soneto a la ciencia y El reino del conocimiento.

El tercer número del *Jarocho Cuántico* tuvo como tema central “Conservación y manejo de recursos naturales en Veracruz”, contando con colaboraciones de investigadores de la Universidad Veracruzana, el Instituto de Ecología, la UNAM y la Universidad de Florida.

Tenemos material para otros tres números, uno dedicado al tema de la energía nuclear y sus riesgos, otro sobre los pasivos ambientales en el Estado de Veracruz, y el tercero sobre temas varios.

Conclusiones

Podemos decir que el *Jarocho Cuántico* ha sido una incursión de quienes lo elaboramos en el campo del periodismo científico. Con el apoyo del equipo profesional de La Jornada Veracruz, hemos ganado experiencia en el terreno, el suplemento ha mejorado su presentación y aumentado en su extensión y, además, hemos podido constatar el incipiente éxito de este ejercicio, que se ha



reflejado tanto en el incremento en el número de lectores que lo solicitan (hay edición digital, además de la impresa), como en el aumento de colaboradores.

Consideramos que, dado que este suplemento es el único en su tipo en el Estado de Veracruz, El Jarocho Cuántico constituye una marca importante en el periodismo científico de esta entidad, y esperamos que dado su carácter de ser un medio de socializar la ciencia, contribuya a acrecentar la conciencia social sobre la importancia del quehacer científico y tecnológico en nuestro país.



Tecnologías y periodismo de controversia: lectura crítica para la participación pública.

Víctor Florencio Ramírez Hernández

victorflorenciorh@gmail.com

Palabras clave: periodismo de controversia, argumentación en tecnologías, decisión tecnocientífica, lectura crítica.

¿Cómo propiciar una visión crítica de las tecnologías desde el lector? ¿Cómo lograr una criticidad orientada a la participación pública? En las líneas que siguen, a manera de ensayar una respuesta, exponemos una estrategia de lectura crítica aplicable al periodismo tecnológico-científico, especialmente el que informa de controversias en torno a decisiones tecnocientíficas.

Tecnologías y argumentación.

La participación en controversias puede llevar al debate y la argumentación. En este contexto, ¿cuál es la relación entre tecnologías y argumentación? La respuesta remite a tres opciones si recuperamos a J. K. Gilbert y su análisis sobre la alfabetización tecnológica (Acevedo, 1996). Puede hablarse de *argumentación para las tecnologías*, *argumentación sobre las tecnologías* y *argumentación en las tecnologías*; la respuesta depende de la opción que se tome. Pero esta opción está en función, a su vez, de la imagen que se tenga de las ciencias y de las tecnologías. En el caso de las segundas, la visión puede ubicarse entre considerarlas solo artefactual o procesualmente, o bien como sistema (Olivé, 2005); por otra parte, puede tratarse de una visión social o asocial; también puede ser una concepción que reconoce que en ellas hay intenciones,



que a su vez están fundadas en creencias y valores y, con ello tienen una carga ético-política o, por el contrario, considera que las tecnologías son neutrales axiológicamente (la neutralidad valorativa de la que habla Olivé, 2005); la respuesta también está en relación a entender cuáles son las relaciones entre tecnologías y ciencias.

¿En qué consisten las tres visiones sobre la relación argumentación-tecnologías?

La argumentación *para las tecnologías* tiene lugar entre especialistas y es relativa a la comunicación de procesos o elementos técnicos. La *argumentación sobre tecnologías* se da entre especialistas aunque también entre usuarios especializados. En este caso la comunicación se orienta al uso correcto, sea en el plano técnico o moral. Finalmente, la *argumentación en tecnologías* tiene lugar en procesos de comunicación orientados a la participación social en tomas de decisiones en que las tecnologías son elementos de interés público, es decir, considerando su naturaleza, pero principalmente sus costes, consecuencias o repercusiones. Así, dado que hay diferentes formas de participación social, aquí hablamos de una participación responsable y ética -no moral-, que se realiza con base en procesos de conocimiento y valoración críticos. A este respecto es importante señalar que por *moral* entendemos normas establecidas en una sociedad particular sin la necesidad de procesos deliberativos. Mientras que el carácter ético corresponde a normas que se deciden tras un proceso de crítica, diálogo y construcción de consensos. La descripción de Olivé (2008) sobre la posición pluralista en ética expresa claramente esta idea: “conjunto de normas y de valores para la convivencia armoniosa entre diferentes personas y grupos sociales, aceptados de común acuerdo aunque sus morales sean distintas...”.



Educación para la participación pública.

Si tomamos en cuenta el carácter estratégico del bachillerato mexicano –carácter que proviene, entre otras, de consideraciones demográficas, por ser el último espacio de acceso mayoritario a la educación, o por su cercanía con el inicio de la vida ciudadana-, ¿cómo coadyuvar a la formación de lectores críticos? ¿cómo propiciar una eticidad tecnológica como la que hemos esbozado en el apartado anterior al referirnos a la *argumentación en tecnologías*? Entre las diferentes propuestas que puede hallarse al respecto, en el bachillerato tecnológico mexicano está la materia CTSyV, cuyos propósitos son que los estudiantes aprendan a conocer y valorar críticamente los impactos de las ciencias y de las tecnologías en la sociedad y la naturaleza. Estos propósitos encuentran su concreción y operación en el aula mediante la participación de los estudiantes en actividades de aprendizaje que se diseñan con base en hechos sociales. Éstos, a su vez, se formulan en torno a decisiones tecnocientíficas que generan controversias. Se pretende, pues, que mediante su participación en esas actividades los estudiantes aprendan a revisar y sustentar posturas, a dialogar para construir consensos, esto implica que el aula se convierta en una oportunidad de indagación y diálogo.

Así, la decisión tecnocientífica constituye un vínculo entre la escuela y el mundo -la realidad extraescolar-. Al ser base de experiencias de aprendizaje propicia que los estudiantes aprendan para la vida y no solo para la escuela. De esta manera, los límites que se han atribuido a las disciplinas se desdibujan y, en su lugar, la realidad puede – debe- abordarse de forma diferente –transdisciplinariamente-. Ya no se piensa el contenido curricular solo por el valor que pueda tener en sí mismo, sino que conocimientos, habilidades y actitudes se piensan por lo que puedan aportar a los sujetos



para que (se) entiendan, (se) expliquen, comprendan o transformen la realidad al construir escenarios de convivencia pluralista.

En el caso de CTSyV, este aprender a conocer y valorar críticos se basa en considerar, al igual que Linares (2008), que el “desarrollo tecnológico ha sido el factor determinante en la transformación del mundo contemporáneo” y que “la expansión del poder tecnológico ha afectado la autoconciencia de la humanidad en cuanto a la comprensión de su propia naturaleza y del puesto que ocupa en el universo”. En esta perspectiva las tecnologías (y las ciencias) son prácticas y productos sociales. El foco de atención está en aprender a conocer y valorar lo que ambas –ciencias y tecnologías– puedan generar u obstaculizar en ámbitos clave para la pervivencia social como son el desarrollo sustentable, la interculturalidad y la justicia social.

Comunicación en las tecnologías.

En lo que sigue ubicaremos al estudiante en el papel de sujeto frente a los medios de comunicación, es decir, como lector. ¿Cómo lograr que los lectores (estudiantes) se acerquen al mundo que está más allá de sus interacciones cara a cara? En otras palabras, ¿cómo formular hechos sociales? O bien, ¿de qué manera identificar decisiones tecnocientíficas? Si partimos de la sentencia hegeliana «La lectura del periódico es la oración matinal del hombre moderno», el texto periodístico es una ventana para ver al mundo mediato y al remoto, espacial o temporalmente; incluso puede llegar a ser una puerta para entrar en él. Además, el texto abre la posibilidad para detenerse, continuar y regresar a él en diferentes momentos y circunstancias.

Planteamos líneas atrás que la respuesta a la pregunta sobre la relación entre tecnologías y argumentación depende en parte de la visión que se tenga de las ciencias y de las tecnologías. Esto se hace patente en las secciones periodísticas dedicadas a



ciencia y tecnología. En ellas generalmente se presentan innovaciones, conocimientos de frontera o aspectos artefactuales pero como si estuvieran separados de lo social o como si no dependieran de una decisión y, por ello, fueran ajenos a cierta intencionalidad. Por el contrario, en las otras secciones (política, deportes, sociales, cultura...) aparecen noticias en que se omite o ignora que el asunto en cuestión puede tener su origen o estar relacionado estrechamente con una decisión tecnocientífica.

Con esta forma de presentar la noticia, proponiéndoselo o no, los medios se ubican en alguna parte del espectro que corre del adoctrinamiento a la neutralidad valorativa. ¿Cómo salvar esta dificultad? La *argumentación en tecnologías* constituye una alternativa que salva al lector (y a la comunidad educativa) de encapsularse en una de ambas bifurcaciones. Esta alternativa corresponde al periodismo que presenta posturas diferentes frente a una decisión, es decir, que expone las visiones coincidentes pero también las opuestas entre sí que hay sobre una decisión tecnocientífica.

La propuesta desde el pensamiento crítico es que, a partir de una decisión y las posturas frente a ella, se diseñen experiencias de aprendizaje que generen un ambiente e interacción plural de interpretaciones (Olivé, 2008; Velasco, 2005) que se basen, también, en considerar que las decisiones son revisables desde distintos flancos, mediante lo que el mismo Velasco llama "controversia edificante" (2005). En estas controversias los lectores (estudiantes) deben tener la oportunidad de conocer posturas diversas y divergentes frente a una decisión, y valorarlas en un ejercicio de análisis, comparación y crítica que exige búsqueda, acopio y evaluación de la información que en que se sustentan las posturas, así como de sus componentes argumentativos y retóricos.

En tal pluralismo interpretativo, para constituir experiencias de aprendizaje las actividades deben incluir procesos para reconocer, fundamentar y discutir las posturas en



una controversia que se han generado por una decisión tecnocientífica. Con esto se pretende que el lector (el estudiante) aprenda a ubicarse en el lugar de quienes deciden, de quienes apoyan o rechazan la decisión desde consideraciones disciplinarias –técnicas-, pero también de aquéllos en quienes recaen los impactos -deseados o no, conocidos o ignorados-. En otras palabras, se trata de aprender a evaluar costes y consecuencias desde perspectivas distintas y, con ello, a aprender haciendo: aprender a participar responsablemente en sociedad participando de una manera crítica en el aula que, para lograrlo, se transforma en un laboratorio social.

Dado que este proceso identifica y analiza elementos de las visiones (creencias, valores e intereses) reiterativas –dominantes- y de las visiones disruptivas, el aprendizaje crítico y responsable supone un movimiento del lector (estudiantes y profesor) hacia otras formas de pensar y actuar. Entre estas formas destaca que como lector se percate del papel y responsabilidad que tiene en las decisiones y, por consiguiente, en los impactos de éstas al darse cuenta cómo, por acción u omisión, se contribuye a generar un cierto estado de cosas. De tal manera, su conocimiento y valoración críticos pueden servirle para reconocer su carácter histórico, historicidad que se hace patente cuando, en el proceso de reconocer, fundamentar y discutir versiones contrarias, al adoptar actitudes para dialogar y consensuar, el lector (estudiante y profesor) analiza sus prácticas y las de otros, así como los principios, valores y normas que las animan. Agreguemos que además de identificar las prácticas actuales, vislumbra algunas que pueden llegar a gestarse.

Estrategia de lectura crítica.

Lo dicho hasta aquí enfrenta un cuestionamiento: ¿cómo gestar el pluralismo interpretativo en las tecnologías desde los medios de comunicación? Es decir, ¿cómo



animar la argumentación en tecnologías? Una opción está en el periodismo tecnológico de controversia.

En lo que sigue presentamos una estrategia desde el lector que busca favorecer el reconocimiento de prejuicios, identificar argumentos, sentar las bases para reconocer falacias y evaluar el empleo de fuentes de información en textos de ese tipo de periodismo. El artículo que se analiza (“Transgénicos: un golpe para nuestra soberanía alimentaria”) apareció en el número 235 de la revista *Este país* (noviembre de 2010). La edición contiene seis artículos sobre el mismo tema, cada uno con diferentes posturas y bases; por sí misma es un caso que anima al pluralismo interpretativo. Sin embargo, la propuesta es que un ejercicio similar de lectura crítica se realice con otro (u otros) artículo(s) que muestre(n) una postura contraria o, al menos, diferente.

7

La estrategia está organizada en tres momentos. El primero permite la identificación y el reconocimiento de saberes (en lo cual se incluyen habilidades y actitudes). El segundo momento consiste en la incorporación y estructuración de nuevos saberes. El tercero corresponde a la aplicación o extrapolación de los aprendizajes y a su identificación.

En esta estrategia se considera que la evaluación tiene dos cometidos; que es para mejorar y que por sí mismo debe constituir una experiencia de aprendizaje. Por ello, algunas actividades de evaluación se presentan como oportunidades metacognitivas, otras aquilatan el desarrollo del proceso para mejorar o asegurar el aprendizaje, y otras recuperan la experiencia para hacerla significativa.

Las actividades se describen como instrucciones en singular. Sin embargo, algunas son para realizarse individualmente y otras en colectivo. Esto no quita que el ejercicio pudiera efectuarse sólo de manera individual, lo que convertiría al guión en un ejercicio de



lectura ajeno a un proceso escolarizado. De igual modo, el ejercicio puede efectuarse presencial o virtualmente. A un lado de cada actividad se indican sus razones, que en varios casos corresponden a intenciones de aprendizaje.

Actividades	Intención
1. Lee “Gobierno autoriza siembra experimental de maíz transgénico”	Iniciar el análisis con un texto breve que permita contextualizar la discusión.
2. Identifica en la noticia: decisión y actores sociales, postura de cada actor frente a la decisión y razones que sustentan cada postura.	Obtener elementos del contexto en que aparece el texto que será objeto de análisis.
3. Responde la pregunta: ¿Qué se puede apreciar del texto tomando en cuenta la información que se presenta?	Advertir que en el texto hay un desequilibrio entre la información que se presenta a favor y la que se ofrece en contra. Reconocer la diferencia entre el argumento como estructura y la acción de argumentar.
4. Responde la pregunta: En caso de tener que apoyar o no la decisión, ¿de cuál de los actores que aparecen en la noticia elegirías textos y de cuál no? ¿por qué? Da dos ejemplos de cada uno.	La pregunta parte de la suposición de que el lector elegirá una fuente diferente al gobierno: una ONG (Greenpeace, por ejemplo). Esto sienta las bases para identificar aprendizajes en términos de reconocimiento y modificación de prejuicios.



5. Lee el título del artículo “Transgénicos: un golpe para nuestra soberanía alimentaria”.	
6. Responde: ¿Cuál es el mensaje que se da con él?	Propiciar una primera comprensión del texto a través de la macroproposición.
7. Lee el texto completo	
Guión A.	
8. ¿Qué conclusión obtienes tras la lectura del texto?	Preparar para que el lector diferencie entre lo que se obtiene como lector y lo que se pretende comunicar. Tener elementos para valorar si hay cambio o no en las concepciones que se tenían antes del ejercicio.
9. ¿Cuál es la intención del autor?	Indagar desde una pragmática del texto. Hacer énfasis en que el texto se enmarca o podría enmarcarse en un debate.
10. ¿Qué tipo de texto es (descriptivo, narrativo o argumentativo)?	Identificar que el texto forma parte de una controversia y podría formar parte de un debate.
Guión B.	
11. ¿Cuál es la conclusión del texto? Es importante estar atento a que no haya confusión entre la conclusión del texto y la	Fortalecer la diferencia entre productor y consumidor de información relativa a lo que podría ser una argumentación.



<p>conclusión a la que se llega como lector (Guión A). Para este ejercicio es conveniente clarificar el significado de términos con independencia de lo que en una primera instancia pudiera significar para el lector. Un ejemplo de estos términos es “soberanía”.</p>	<p>Sentar las bases para evaluar si el texto ofrece elementos o no para sustentar la conclusión que puede interpretarse a partir del título.</p>
<p>12. El texto está organizado en párrafos, ¿cuál es la idea que se presenta en cada uno?</p>	<p>Identificar la estructura del texto como argumento, específicamente de lo que pudieran ser las premisas..</p>
<p>13. ¿Cuál es la función de cada párrafo con respecto a la postura del autor?</p> <p>Por ejemplo: ¿cuáles párrafos apoyan a la conclusión? ¿cuáles se emplean para iniciar una idea que se continúa en otro párrafo? ¿cuáles sirven para explicar o ampliar lo que se presenta en otro?</p>	<p>Identificar la disposición del texto como argumento.</p> <p>Reconocer recursos argumentativos y retóricos.</p>
<p>Oportunidad metacognitiva</p>	
<p>14. Si tuvieras que escribir un texto para apoyar una idea, ¿qué deberías hacer o qué no deberías hacer?</p>	<p>Identificar aprendizajes mediante un ejercicio de reconocer la alteridad, es decir, a los destinatarios del texto.</p>
<p>Guión C.</p>	



15. ¿Cuáles párrafos contienen un argumento o cuáles forman un argumento?	Trasladar la identificación de argumentos al nivel de argumentos: general y subsidiarios.
16. ¿Cuál es la conclusión y cuáles las premisas en cada uno de los argumentos que se presentan en el texto?	Trasladar la identificación de argumentos a su sintaxis como base de la interpretación de su intención y significado.
17. ¿Qué párrafos presentan una oposición entre posturas?	Ubicar operadores de oposición entre posturas.
Oportunidad metacognitiva	
18. ¿Qué has aprendido en lo que va de la actividad?	Identificar, en acuerdo con lo que expresen el lector, qué es lo que le está impactando, hacia dónde orienta su atención o interés.
Guión D.	
19. Aunque en diferentes partes del texto la autora hace aseveraciones, en algunas se nota mayor fuerza que en otras, ¿qué expresiones o palabras resaltan la fuerza de las ideas?	Identificar recursos retóricos. Identificar ideas clave.
20. De las ideas fuertes que presenta, ¿cuáles requieren sustento, más allá de lo que dice la autora?	Iniciar la evaluación de bases para sustentar un juicio. Iniciar la evaluación de las fuentes de



	información.
21. ¿En qué fundamenta las ideas fuertes?	Reconocer el tipo de fuentes que emplea: la opinión personal, la información especializada o la carga ideológica.
22. Si tuvieras que evaluar el empleo que la autora hace de las fuentes de información que fundamentan las ideas fuertes, ¿qué aspectos tomarías en cuenta?	Identificar que las fuentes aportan bases para realizar afirmaciones. Esta actividad requiere que el estudiante elabore criterios para evaluar el empleo de fuentes de información
23. Usa la lista que has elaborado para evaluar el empleo de las fuentes de información que se hace en el artículo.	Poner en práctica los criterios que se han formulado. Esto permite hacer una evaluación del empleo de fuentes pero también evaluar la evaluación.
24. Identifica frases o expresiones que sean contradictorias, vagas, erróneas, o que no tengan relación con el texto. Señala cuál es su función de acuerdo al enunciado del que formen parte o a su ubicación.	Interrumpir el proceso de análisis para advertir otros elementos, como la forma en que se fundamentan determinadas ideas, algunas de las cuales son fuertes o claves para la interpretación del texto.
25. Con base en lo anterior, ¿qué opinas sobre tu primera respuesta (la que diste al inicio del ejercicio, acerca de los textos que elegirías)?	Reconocer qué modificaciones se han dado en su percepción para que el estudiante genere más aprendizajes e



	identifique los que ha logrado.
26. ¿Cómo valoras la conclusión a la que llegaste después de la primera lectura?	Reconocer qué modificaciones se han dado en su percepción para que el lector genere más aprendizajes e identifique los que ha logrado
27. ¿Qué puedes decir de este texto como un argumento? Toma en cuenta la intención de la autora y el contexto en que se publica el artículo.	Reconocer qué modificaciones han ocurrido en su percepción para que el lector genere más aprendizajes e identifique los que ha logrado
28. Tras este ejercicio, ¿qué problemas encuentras en las decisiones tecnológicas? ¿qué acciones se tendrían o deberían realizar en lo individual y en lo social?	Identificar elementos, rasgos y funciones de la argumentación en tecnología. Extrapolar hacia la participación social.

Fuentes.

Acevedo Díaz, José Antonio (1996) "Educación Tecnológica desde una perspectiva CTS.

Una breve revisión del tema". OEI. <http://www.oei.es/salactsi/acevedo5.htm>.

El Universal "Gobierno autoriza siembra experimental de maíz transgénico". 15 de octubre de 2009. <http://www.eluniversal.com.mx/notas/633676.html>

Lara, Aleira (2010). "Transgénicos: un golpe para nuestra soberanía alimentaria" *Este país* núm 235, México, pp 16-18. (<http://estepais.com/site/?p=30603>)

Linares, Jorge Enrique (2008). *Ética y mundo tecnológico*. México, FCE-UNAM.



Olivé, León (2005) “Ética y tecnología” en Villoro, Luis (coord) *Los linderos de la ética*.

México. Siglo XXI-CIICSH-UNAM.

Olivé, León (2008) “Racionalidad, pluralismo e interculturalidad” en Paredes L., Octavio y

Estrada O., Sergio (coords y edits) (2008) *Aportaciones científicas y humanísticas*

mexicanas en el siglo XX. México. FCE-CONACyT-AMC

Velasco, Ambrosio (2005) “Ética y política” en Villoro, Luis (coord) *Los linderos de la ética*.

Siglo XXI-CIICSH-UNAM, México.



RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS EN LA DIFUSIÓN DE LA CIENCIA

Xóchitl A. Arango Morales

Xochitl.arangomr@uanl.edu.mx

Palabras clave: Open Access, Responsabilidad Legislativa, Omisión Legislativa, Políticas Públicas, Divulgación del Conocimiento.

Introducción

1

En el presente trabajo se abordará la importancia de la difusión del conocimiento y de la ciencia a través de las políticas públicas; ya que es por medio de estos programas como el Estado busca ilustrar a la sociedad. La importancia de la sociedad educada en ciencia es fundamental para impulsar el desarrollo del país.

La responsabilidad de las organizaciones públicas de legislar es de suma importancia, en el entendido que el poder legislativo es quien genera normas encaminadas a buscar la ilustración de la sociedad. Podemos concretar que a mayor promoción y protección del desarrollo científico de la sociedad, mayor amplitud de alcance del conocimiento científico en los ciudadanos del país.

Por último, se definirá la conceptualización del término Open Access, la cual en algunos países ha sido aceptada con gran amplitud y que hoy en día se plantea en México como una gran posibilidad para potenciar el acceso a la información científica libre.



LA IMPORTANCIA DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCATIVAS COMO GENERADORAS DE CIENCIA

Los mercados globales hoy en día marcan la competencia en función de los avances en ciencia y tecnología que el país desarrolle. Desafortunadamente, México a lo largo de su historia ha concedido poca importancia, ignorando o menospreciando, el papel insustituible que juega el conocimiento en dinamizar y proyectar el desarrollo integral del país. La inversión en ciencia y tecnología hoy en día es ínfima, disminuyendo en vez de crecer en los últimos años; en México ni siquiera alcanza el 0.4% del PIB, monto muy por debajo de países similares al nuestro, y muy alejado del 1.5% mínimo deseable de acuerdo al marco señalado por la comunidad científica en México, establecido así por la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados de la LXI legislatura.

Touraine (2000) plantea que, se está viviendo una crisis de la educación, “si la modernidad es desde sus orígenes, la ruptura entre el mundo de la ciencia y el de la conciencia, entre el universo de los objetos y el del Sujeto, solo existe sociedad moderna si se introduce un principio de integración o combinación entre esos dos universos” (p. 273). El sistema económico plenamente liberal puede llevar a esta separación, es decir, cuando un individuo deja de definirse en principio como miembro o ciudadano de una sociedad política, cuando se le percibe solo como trabajador, la educación pierde importancia, porque debe subordinarse a la actividad productiva y el desarrollo de la ciencia, las técnicas y el bienestar. Por lo que se debe promover la comunicación pública de la ciencia, la cual tiene un rol de suma importancia en la sociedad, no tan solo en la formación de ciudadanos, sino también por la misma necesidad de la ciencia.

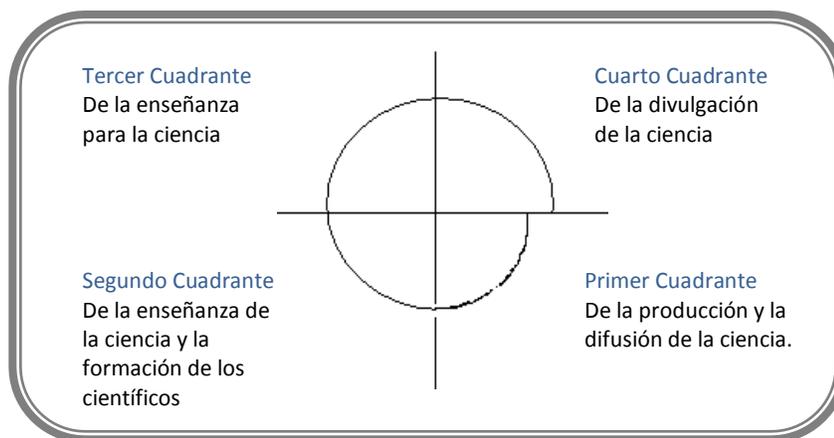


El impacto social que produce la ciencia y la tecnología la define Estébanez (2003) como “efectos positivos o negativos en la población, de la incorporación de conocimiento científico y tecnológico en prácticas sociales, hábitos e instituciones”, es por ello que la ciencia es un detonante de cambio social, y de mejora en la calidad de vida de la población (p. 10).

Conforme un país genera ciencia se va creando lo que se conoce como cultura de la ciencia, que se define como la cultura que genera la ciencia o bien la cultura intrínseca a la ciencia. Institucionalmente la ley que ayuda al desarrollo de la cultura científica es la Ley de Ciencia y Tecnología, ésta permite participar a diferentes órdenes de gobierno para la solución de problemas nacionales vinculados a la ciencia, tecnología, innovación y formación de capital humano especializado, Todas las actividades, programas e iniciativas generadas en el marco de la antes mencionada Ley trae como consecuencia o resultado lo que se conoce como Espiral de la cultura científica, mostrada a continuación.

3

La espiral de la cultura científica
La formación de los científicos



(Vong *et al*, p. 10)



Como plantea Vong *et al*, de este modo, en el primer cuadrante tendríamos a los encargados de promover la ciencia y los destinatarios de la ciencia a los propios científicos; en el segundo, como destinadores a los científicos, los docentes y como destinatarios a los estudiantes; en el tercero, los científicos, los docentes, etc., serían los destinadores, siendo los destinatarios los estudiantes y mas ampliamente el público joven. En el cuarto cuadrante, los periodistas y los científicos serían los destinadores, y los destinatarios serian la sociedad en general y, de manera mas específica, la sociedad organizada en sus diferentes instituciones, uno de los objetivos principales de este espiral es la sociedad civil ya que impactaría directamente a los ciudadanos; los convertiría en los principales destinatarios de esta interlocución con la cultura científica (p. 11).

La ciencia debe ser para el gobierno una prioridad que debe materializarse en un despliegue de recursos e instalaciones técnicas, Albornoz (1997) le llama la apoliticidad de las decisiones; la generación de conocimiento debe materializarse en patentes, artículos, tesis, aumento en el número de investigadores que son los indicadores que muestran a países como potencias económicas. Así lo hicieron algunos de los tigres asiáticos, es decir, pasaron de la copia a la innovación, uno de los referentes de este caso es Corea del sur.

Ahora bien, las acciones de gobierno encaminadas a la potenciación de la ciencia y la tecnología se encuentran en gran medida en le terreno educativo. El impulsar políticas públicas que fortalezcan la presencia de una comunidad del conocimiento en la educación mejora la realidad y la perspectiva de futuro de cualquier país. Es pertinente esclarecer que especialmente en la educación el desarrollo de políticas debe ser coercitiva y obligatoria, es esencial que el legislativo y todo el aparato del Estado imponga medidas precisas en éste ámbito; cuando se habla de ilustrar a la población, la toma de decisiones



es determinante; la autoridad responsable debe velar por el beneficio social, apoyándose de un consenso con los expertos. David Easton en 1953 decía que las políticas públicas no son más que la colocación de los valores de la sociedad en su conjunto, la autoridad es quien decide los valores que dan rumbo a la sociedad. Las instituciones públicas como dice Sáenz (2008) se encargaran de:

Velar por las condiciones que hacen necesarias el progreso de la propia ciencia y la tecnología. Pero para ello será igualmente necesario la atención a otros sectores sociales, seguirá siendo importante la promoción de investigación privada, también será fundamental llevar una política educativa acorde con sus necesidades, o lo que es lo mismo, será fundamental formar a la población en ciencia y tecnología, por un lado generando capital intelectual y, por otro, para que la sociedad pueda asimilar y aprovechar lo que la ciencia puede ofrecer (p. 99).

La política científica a través de su desarrollo histórico siempre ha sido política, esto es, remite a los más altos objetivos de la política de un Estado. Si planteamos que el Estado busca el bienestar de los ciudadanos, esto se traduce en componentes fundamentales del desarrollo de la economía, los intereses estratégicos de la defensa; por lo tanto, cuando se definen políticas científicas estas ponen a prueba la capacidad global de un Estado para actuar políticamente a través de la movilización de todo el aparato burocrático para tratar de alcanzar los objetivos que el mismo contexto esté demandando.



RESPONSABILIDAD DE LEGISLAR DE LAS ORGANIZACIONES PÚBLICAS

Una de las críticas del neoliberalismo es que en un afán por racionalizar las acciones olvida sustentar el desarrollo desde lo humano, es criticable ya que no ha sabido reconocer que es necesario proteger al sujeto, la libertad y la comunicación entre sujetos y las culturas para generar inercias o buenas prácticas que apoyen el desarrollo integral de la sociedad. Por eso, siendo los servidores públicos un conjunto de individuos que a través de acciones ejecutan las políticas del Estado es importante que tomen decisiones basados en el conocimiento. Los servidores públicos son los encargados de dar orden a la sociedad o bien en palabras de Aguilera y Escamez (2008, p. 95) buscan construir una sociedad bien ordenada, “una sociedad bien ordenada es una sociedad cuya estructura básica está efectivamente regulada por una concepción pública de la justicia, que establece cuáles son los términos equitativos de la cooperación social, de modo que los miembros de la sociedad saben a qué atenerse, adoptan esa concepción de la justicia y se guían por ella en el conocimiento de que todos los demás también la siguen”, el sentido de dicha concepción es que, en la medida que la sociedad se ordena a través del servicio público, el gobierno mantiene el ejercicio del poder.

Los servidores públicos por consiguiente tienen una función vital para la estructura social; los legisladores son unos de los servidores públicos que más impactan ya que son los diputados los impulsores de cambios sociales a través de la promoción de leyes y acciones dentro de la arena política.

La responsabilidad administrativa de los legisladores se encuentra prevista en el artículo 109, fracción III y 113 constitucionales y en el título tercero de la Ley Federal de



Responsabilidades de los Servidores Públicos. Cualquier acto u omisión en el que los servidores públicos incurran en donde afecten los principios de legalidad, honradez, lealtad, imparcialidad y eficiencia serán atenuados por dicho artículo. Otra de las normas que regula a los servidores, es el artículo 47 de la Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos establece un catalogo de obligaciones que sujeta a todos los servidores públicos, con el fin de salvaguardar los principios antes señalados y cuyo incumplimiento dará lugar a la imposición de sanciones administrativas.

Una acción recurrente que acontece en México, es la inactividad legislativa o como Báez la llama, *omisión*, esta puede ser *absoluta o total* que consiste en la ausencia de una ley cuya emisión está establecida en la Constitución; la segunda es la llamada *relativa o parcial*, esta no es más que una laguna de la ley, es decir, se viola de alguna manera principios como el de igualdad, no incluyendo a sujetos o sectores en donde no se aplica la ley ya creada, por lo que el legislador tiene la atribución de hacer leyes, sin embargo, lo hace de forma irresponsable o deficiente (p. 5).

De lo anterior podemos decir que lo fundamental no es la conducta del legislador, la acción u omisión, sino las consecuencias a las que conlleva dicha acción u omisión, de aquí podemos derivar la importancia de legislar en materia de ciencia y tecnología, buscando beneficiar el desarrollo de la educación que causa un impacto en la sociedad, un ejemplo de esto es la evidencia que muestra la bitácora legislativa del Congreso del Estado de Nuevo León.

En la siguiente bitácora podemos ver lo legislado del año 2010 y lo que va en curso del año 2011, asuntos relacionados con la educación en su aproximación a la Ciencia y Tecnología, temas que entran a comisión y salen resueltos o convertidos en ley.

Bitácora Legislativa Cámara de Diputados del Estado de Nuevo León

XVIII Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

2do. Congreso Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología



Fecha	Asuntos turnados a comisión	Asuntos Resueltos	Temas Mas Relevantes
30-05-11	13	5	- Otros rubros
9-05-11	16	5	-Exhorto municipio de Monterrey implementación de programa dirigido a escolares con información confidencial.
16-05-11	17	9	- Otros rubros
23-05-11	17	9	-Exhorto titulares de Tesorería estatal, Educación y Desarrollo Social estatal para otorgar útiles escolares gratuitos periodo 2011-2012. -Espacio para los alumnos de educación superior destacados.
25-04-11	2	3	- Otros rubros
18-04-11	18	8	- Otros rubros
11-04-11	22	10	-Secretario de Educación estatal modificar convocatoria para elección director de Escuela Normal.
4-04-11	19	7	- Otros rubros
28-03-11	12	6	- Otros rubros
21-03-11	22	7	- Otros rubros
14-03-11	14	7	- Otros rubros
07-03-11	22	5	- Otros rubros
27-12-10	8	14	- Otros rubros
20-12-10	10	14	-Ley de educación para impartir ingles.
13-12-10	22	7	- Otros rubros
6-12-10	11	9	-Exhorto SE para creación del parlamento niños y niñas. -Gobernador dote planteles educativos de herramientas cibernéticas.
29-11-10	14	4	- Otros rubros
22-11-10	16	7	- Otros rubros
15-11-10	12	10	- Otros rubros
08-11-10	22	13	- Otros rubros
1-11-10	19	9	- Otros rubros
25-10-10	14	2	-Rechazo propuesta de sancionar maestros que cobran cuotas escolares.
18-10-10	12	10	- Otros rubros
11-10-10	8	8	-Exhorto Comisión de Presupuesto y Cuenta Pública no bajen rubro de educación 2011.
4-10-10	15	9	- Otros rubros
27-09-10	23	6	- Otros rubros
20-09-10	18	4	- Otros rubros
13-09-10	8	10	- Otros rubros
6-09-10	0	1	- Otros rubros
5-07-10	13	19	- Otros rubros
28-06-10	6	5	- Otros rubros
21-06-10	13	9	- Otros rubros
14-06-10	14	8	- Exhorto Congreso de la Unión analice reforma Ley General de Educación.
7-06-10	12	11	- Otros rubros
31-05-10	12	10	- Otros rubros
24-05-10	13	11	- Otros rubros
10-05-10	16	4	- Otros rubros
3-05-10	15	8	- Otros rubros
26-05-10	19	6	- Otros rubros
19-05-10	6	4	- Otros rubros
12-05-10	8	2	- Otros rubros
5-05-10	18	4	- Otros rubros

Cuadro de elaboración propia con información del grupo Reforma (El Norte).



Como podemos ver en el cuadro anterior, en el Estado de Nuevo León, el Congreso Estatal durante el año 2010 y lo que corre del 2011 en materia de Ciencia, no ha legislado respecto a el desarrollo de conocimiento de manera significativa, los temas en materia de educación discutidos en el Congreso de Nuevo León deja mucho que desear, ya que no son asuntos que determinen el desarrollo del sistema educativo así como la promoción de la ciencia y tecnología en el Estado, es decir, los temas discutidos en esta legislatura son de cuestionar.

Es aquí en donde la actuación de los legisladores se vuelve importante en la creación de leyes, para los diferentes ámbitos sociales o a través de la implementación de las políticas públicas que impulsen el desarrollo, generación y divulgación de conocimiento. Divulgar el conocimiento da muestras de procesos de inclusión a los menos favorecidos, brindando un proceso de desarrollo social y haciendo de la cultura y la ciencia algo público.

Para Iris M. Young, lo público es aquello de lo que se puede participar y se tiene como accesible y abierto, ella la denomina “la repolitización de la vida pública que reivindican los grupos sociales emergentes y que reclaman el derecho a la inclusión de todas las personas y a la expresión pública y discusión política de prácticas, temas y actividades, que hasta el momento se consideran privadas” (Aguilera, Escamez, 2008, p. 233), de acuerdo con lo anterior, todos los ciudadanos mexicanos tenemos derecho a recibir información y educación basada en la ciencia buscando el desarrollo intelectual propio, y que así mejore la convivencia social.

Para ello, en la Cámara de Diputados se crea la Comisión de Promoción de Ciencia y Tecnología la cual tiene la gran responsabilidad de proponer e impulsar todas las iniciativas tendientes a promover el desarrollo integral de la ciencia y la tecnología en



el país, revisar y actualizar permanentemente toda la legislación vigente; y crear nuevos instrumentos legales para dar respuesta efectiva a los retos y necesidades que nos plantea un mundo en constante transformación, en el que México debe aprovechar todo su potencial para convertirse en protagonista del futuro.

Las instituciones pueden subsistir, pero se necesita de la participación de la ciudadanía para impulsar y demandar la promoción de la ciencia hacia la comunidad, que no solo se quede como un conocimiento propio de los científicos sino que éste a la vez permee en la sociedad civil.

La participación ciudadana se concretará vía la cultura ciudadana, ya que esta, se ve representada en el desarrollo social de la comunidad, un ejemplo de ello es la sociedad informada, demandante de transparencia de la información que ofrece el gobierno.

10

OPEN ACCESS COMO POSIBILIDAD EN MÉXICO

El acceso a la información es un derecho de todos los ciudadanos, fundamentalmente si esta información está vinculada a la ciencia y al desarrollo científico, tal como lo provee el OA, el término Open Access, es un término utilizado hoy en día para definir plataformas de acceso a fuentes de información científica ejemplos de dichos documentos son monografías, revistas científicas, tesis, manuales prácticas clínicas así como modalidades de publicaciones electrónicas, una de las características importantes a mencionar de este término es la calidad del contenido, la cual supone revisión por pares y la preservación de contenido.

Saenz-valero, D'Agostino, Castiel y Veiga de Cabo (2007), acotan y mencionan que "OA se encuentra comprometida con la calidad de los contenidos, con la garantía de accesibilidad a la información científica, con el mantenimiento de archivos que preserven



el conocimiento, con la eliminación de la obligatoriedad de cesión del Copyright de los artículos publicados, y por último, con todos los principios éticos relacionados con la investigación y la publicación científica de documentos” (p. 6). Proveer toda información científica con fácil acceso no tan solo a la comunidad científica y académica, sino también a la población en general, crea grandes posibilidades de desarrollo del conocimiento.

Hoy en día, en México la socialización de la información científica se ha dado solo para el ámbito académico. Los costos de suscripciones a revistas y base de datos en línea incide en los costos de los presupuestos de las Universidades que tienen la capacidad económica para solventar dicho pago. México está viviendo un avance tecnológico en los medios de comunicación en donde las redes y la tecnología de la información favorece la comunicación más abierta posible a los resultados de la investigación científica, por lo que esta acción se ha convertido en una responsabilidad tanto para las instituciones que las crean, para las autoridades que la regulan y para los consumidores de dicha información.

Esta situación es ya una realidad “los repositorios digitales y las revistas de acceso abierto constituyen una alternativa de creciente importancia para la comunicación pública de documentos científicos, que aprovechan las posibilidades que ofrece internet para la difusión del conocimiento mas allá de las restricciones marcadas por los intereses comerciales” (Alonso, Subirats y Martínez, 2008, p. 7). El uso de las tecnologías de la información posibilita que los resultados de la investigación puedan estar a disposición del resto de la comunidad científica de manera universal e inmediata.

Se han dado reuniones y declaraciones en relación al Open Access, en las que México ha estado ausente, algunas de las más importantes son las siguientes (Rosales, 2011, p. 6):



- | |
|--|
| - Declaración de Budapest. Se llevo a cabo en el 2002, teniendo como resultados la delineación de los principios y estrategias del sistema Open Access. |
| - Declaración de Bethesda. Llevada a cabo en 2003, el objetivo fue promover la transición rápida hacia el OA. |
| - Declaración de Berlín. La meta de esta reunión realizada en 2003 era discernir el conocimiento poniendo la información a disposición de la sociedad de manera expedita y amplia, esta reunión tenía dos condiciones, la primera que el o los autores deben garantizar a todos los usuarios por igual el derecho gratuito, y la segunda se refería al depósito en por lo menos un repositorio online de una versión completa del trabajo. |

El argumento que sustenta, que un gobierno busque el desarrollo del conocimiento en la sociedad, se basa en que es un bien público al que cada individuo del mundo tiene derecho a dicha información, con las consideraciones pertinentes en el sentido de lo jurídico.

Algunos países ya han legislado al respecto del OA entre ellos esta España, Lituania, y algunos otros se encuentran en proceso tales como Brasil, Estados Unidos, Ecuador, Ucrania. Con lo que respecta a México no se tienen indicios de iniciativas legislativas.

Conclusión

Los cambios que países como México están realizando en materia del marco jurídico e institucional son fundamentales, para potenciar el desarrollo del país, sin embargo el esfuerzo debe ser mayor, generar políticas públicas incluyentes en las que converjan intereses de una amplia diversidad de grupos y de quienes toman decisiones ayudaría a potenciar la participación ciudadana. Los sistemas de divulgación científica son fundamentales para que se lleve a cabo la perpetuación de valores o justificar su pertinente cambio



Un factor de suma importancia es que el gobierno asigne recursos suficientes para la generación de la ciencia por medio de la investigación, también se necesita una política integral de ciencia y tecnología. El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), tiene una participación supremamente importante, ya que será la que este monitoreando y evaluando las políticas públicas sociales.

Podemos concluir que, todos los actores políticos, entre ellos los integrantes de la Comisión Legislativa de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, diputados, maestros, investigadores y gobierno, deben crear acuerdos para establecer proyectos de presupuesto de egresos de la federación que cuente no tan solo con la aprobación de quienes toman las decisiones, sino que incrementen las partidas económicas asignadas al desarrollo de ciencia y tecnología, en beneficio de la sociedad mexicana.

13

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera P., R. E. y Escames, N. S. (2008) Pensamiento Político Contemporáneo. México Editorial Porrúa.

Albornoz, M. (1997). La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único. [en línea,] Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Redes, Vol. 4. Núm.10. Recuperado 2011, www.redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/907/90711303003.pdf

Alonso J., Subirats I., y Martínez C. M. L. (2008). Informe APEI sobre acceso abierto. [en línea], Edición electrónica y comunicación científica. España. Recuperado 2010, www.carloshaya.net/biblioteca/apei2.pdf

Aranda, J. (2007). SCJN: omisión de congresos al incumplir a indios en materia de radios comunitarias. [en línea], Recuperado 2010, http://www.jornada.unam.mx/2007/10/16/index.php?section=politica&article=013n1pol&portal_status_message=Correo%20enviado



Báez, S. C. (2011). La omisión legislativa y su inconstitucionalidad en México. [en línea] Biblioteca Jurídica. UNAM. Recuperado en 2011, www.juridicas.unam.mx/publica/rev/boletin/cont/105/art/art1.htm

Cámara de Diputados. www.camaradediputados.org.mx

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Ultima reforma publicada en el DOF 29-07-2010*. [en línea]. Recuperado el 2010 de: www.constitucion.gob.mx

Comisión Ciencia y Tecnología. Comisiones Legislativas. LXI Legislatura. [en línea], Recuperado en 2011, <http://www.senado.gob.mx/comisiones/LX/cyt/index.htm>

Estébanez, M. E. (2004). Conocimiento científico y políticas públicas: un análisis de la utilidad social de las investigaciones científicas en el campo social. [en línea] Recuperado en 2011. www.redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/122/12201301.pdf

Estébanez, M. E. (2003). Impacto de la ciencia y la tecnología: estrategia para su análisis. [en línea] Buenos Aires. Recuperado en 2011. www.unsch.edu.pe/investigaciones/cts%20-%20analisis%20de%20impacto%20social.pdf

14

Grupo Reforma.
<http://busquedas.gruporeforma.com/elnorte/Documentos/Documentolmpresa.aspx>

Ley del Servicio Profesional de Carrera en la Administración Pública Federal. [en línea]. Recuperado el 2010 de: www.diputados.gob.mx/leyesbiblio/pdf/260.pdf

Navarro, M. (2010). Ciencia política nuevos contextos, nuevos desafíos bases del análisis político. México. LIMUSA. TEC de Monterrey.

Rosales, S. F. E. (2011). El reto del poder legislativo ante el Open Access ¿Es necesario legislar en México sobre esta materia? [en línea] Congreso REDIPAL. Recuperado en 2011. www.congreso.org.mx

Sáenz, M. N. (2008). La apropiación política de la ciencia: Origen y evolución de una nueva tecnocracia. [en línea], Universidad de Oviedo, España. Revista CTS, nº 10, vol. 4, Recuperado en 2011.



Saenz-Valero, J., D'Agostino, M. J., Castiel, L. D., Veiga de Cabo, J. (2007). La iniciativa Open Access, una visión de conjunto. [en línea] Recuperado en 2011. www.scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v53n207/original2.pdf

Touraine, A. (2000). ¿Podremos vivir juntos? México. FCE.

Valles, J. (2000). Ciencia Política. Barcelona. Ariel.

Vongt, C., Righetti, S, Figueiredo, S, Castelfranchi, Y., Knobel, M., Evangelista, R., y Martineli, G. Percepción pública de la ciencia. [en línea,] Recuperado en 2011. www.oei.es/congresociudadania/vogt.pdf



Difusión o divulgación de la ciencia universitaria ¿Qué estamos haciendo en la Universidad de Colima?

Yaret Nohemí Ramos Vallett

Palabras clave:

difusión, divulgación, profesionalización, lenguaje especializado, trabajo en equipo.

La ciencia y la tecnología están, cada vez, más cerca de nuestras actividades cotidianas y tal vez por ello ya no le damos la importancia que merecen. La mayoría de la población en México, sumergida en su rutina diaria, no sabe que científicos de nuestro país están trabajando en producir vacunas, en desarrollar abonos orgánicos y biológicos, en contrarrestar la contaminación de ríos y mares, entre otras muchas investigaciones que se están llevando a cabo en diferentes centros de investigación o universidades, ¿y para qué queremos que lo sepan, se preguntarán? pues yo les puedo mencionar tres posibles razones: una para desmitificar la figura del científico loco que sólo busca apoderarse del mundo con sus inventos, dos para saber que hay alguien que se preocupa por la humanidad y desde sus trincheras está luchando por mejorar el mundo y la tercera porque es nuestra labor como comunicadores, divulgadores, periodistas, reporteros, etcétera, informar a la población lo que se está haciendo en cualquier ámbito.

Pero no sólo es el hecho de informar, sino cómo se informa y quién lo hace. No es lo mismo que lo diga el investigador con sus propias palabras y tecnicismos a que nos lo platique un divulgador de una forma sencilla y amena.



Hay diferencias entre difundir y divulgar, para el conocido divulgador mexicano Luis Estrada Martínez, es frecuente emplear la palabra difusión cuando se hace referencia a la comunicación entre personas que conocen un campo, es decir, el intercambio de conocimientos entre personas agrupadas por motivos profesionales o por intereses específicos. Este es el caso de la difusión de las investigaciones entre biólogos, sociólogos, etcétera. Lo que caracteriza a este tipo de difusión es que presupone que el destinatario de un mensaje conoce el tema, aunque no sea un experto.

Mientras que la divulgación, según Antonio Pasquali, es *el envío de mensajes elaborados mediante la transcodificación de lenguajes crípticos a lenguajes omnicomprendibles, a la totalidad del universo perceptor disponible*, es decir la “traducción” a un lenguaje más sencillo y coloquial que pueda ser entendido por cualquier persona sin importar su nivel de preparación.

¿A quién le corresponde hacer esa labor de divulgación a los periodistas o a los científicos? En varios congresos de divulgación de la ciencia se ha tocado ese tema y no ha quedado muy claro, pero desde mi muy particular punto de vista y considerando lo expresado por Martín Bonfil: *“La barrera impuesta por el lenguaje científico entre el experto y el público general hace que, si se quiere poner el conocimiento producido por los científicos al alcance de este último, es necesario realizar una labor específicamente orientada a lograr dicho fin”*, puede hacerlo quien tenga el interés, el talento, pero sobre todo la preparación y la experiencia, para lograr estos tres componentes es necesaria entonces la profesionalización del divulgador científico, mediante un posgrado en el que se aborden sólo las cuestiones de cómo llevar esa información codificada a un terreno más comprensible para las grandes masas.



Al comenzar el segundo periodo rectoral de la actual administración en la Universidad de Colima se promovió dentro de los *Ejes para el Desarrollo Institucional 2009-2013*, la creación de un programa institucional de divulgación científica, permanente y sistemático, para promover una cultura científica entre la comunidad universitaria, sin embargo desde 2008 la Coordinación General de Comunicación Social de esta misma casa de estudios colimense ya había comenzado esa labor con un suplemento y un programa de radio. El suplemento Conciencia informa sobre los avances, objetivos, resultados y beneficios que traerán a la sociedad las investigaciones que están realizando los más de 450 profesores-investigadores de la máxima casa de estudios del estado, se publica en el periódico universitario de circulación estatal, El Comentario, de cabeza en la contraportada para que parezca otra portada, esto con el fin de llamar la atención de los lectores, se escribe en lenguaje sencillo y a color.

3





Asimismo se cuenta con un espacio en la radiodifusora de la Universidad de Colima, donde se comenzó con un programa de media hora, en el que se entrevistaba al investigador, se incluían un sondeo entre la población y alguna dramatización para poner en contexto a los radioescuchas. Este formato se modificó y ahora se produce una cápsula radiofónica de trece minutos en la que se aborda el tema de la investigación de una forma más dinámica y atractiva, lo que conlleva una mayor producción.

Los desafíos para realizar ambos productos han sido varios: la complejidad del vocabulario utilizado por el investigador a la hora de la entrevista, su falta de interés por ver su trabajo publicado en un medio de comunicación universitario, aunque esto ha ido disminuyendo con el paso del tiempo, aún hay investigadores que niegan la entrevista, argumentando falta de tiempo, también nos hemos enfrentado a la apatía de los estudiantes de nivel superior por integrarse a la producción de dichos trabajos, a cambio de acreditar su servicio social o práctica profesional.

La falta de presupuesto elimina la posibilidad de contar con más recursos humanos para que apoyen en la elaboración del suplemento y de la cápsula radiofónica, por lo que sólo una persona se encarga de ambos hasta el momento, con lo que la calidad en ocasiones no es la esperada.

Pero no es el único esfuerzo que ha realizado la Coordinación General de Comunicación Social, pues de ella dependen la Dirección de Información que realiza entrevistas con investigadores premiados o reconocidos por algún proyecto y emite el boletín correspondiente que luego es enviado a los distintos medios de comunicación del estado;



la Dirección de Radio, donde se emiten diversas cápsulas de divulgación científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y de otras universidades del país; la Dirección de Televisión, donde se producen videos de algunas investigaciones que tendrán un alto impacto en la economía agropecuaria, pesquera o marítima del estado.

Ahora bien, a partir de la implementación de los mencionados *Ejes para el Desarrollo Institucional 2009-2013*, de la Universidad de Colima, se construyó en el organigrama de la Coordinación General de Investigación Científica (CGIC) la Dirección de Divulgación Científica, la cual hasta la fecha no está en funciones. La CGIC presentó dos proyectos de divulgación para radio pero no les dio seguimiento y no se concretaron por falta de tiempo.

La Universidad de Colima cuenta con varias revistas científicas arbitradas, en las que para poder publicar un artículo tienen que ser evaluados por un par académico y están escritos en lenguaje especializado. Dichas revistas no se venden al público en general, se distribuyen en la red de bibliotecas universitarias.

Todos los investigadores de la universidad han publicado sus trabajos en alguna de estas revistas, incluso en otras del país y de Estados Unidos; a consideración de la Coordinación de Investigación Científica esto es divulgación de la ciencia y es suficiente para dar a conocer su trabajo.

Considerando lo anterior entonces ¿a quién le corresponde divulgar el quehacer científico de la Universidad de Colima? ¿A la Coordinación de Investigación Científica, a la Coordinación de Comunicación Social junto con todas sus dependencias o a ambas?



Conclusiones

Se hace necesario que desde la Coordinación General de Investigación Científica de la Universidad de Colima, se conciba a la divulgación de la ciencia como un aspecto importante en el quehacer cotidiano de los investigadores. Que se considere, dentro de sus agendas, el desarrollo de una actividad de divulgación científica.

Los esfuerzos de divulgación son dispersos. Es necesario desarrollar proyectos de divulgación científica que tengan presencia mediática unitaria a partir de los medios de comunicación social universitarios, esto es, que un mismo proyecto se difunda en radio, prensa, televisión e internet, al mismo tiempo.

La Coordinación General de Comunicación Social de la Universidad de Colima deberá establecer relaciones de asociación con diversas instancias, principalmente con los esfuerzos que realizan otras universidades en lo relacionado con la divulgación de la ciencia, entre ellas la dirección General de Divulgación Científica de la UNAM, para entre otras actividades, plantear la creación de un posgrado netamente en divulgación de la ciencia.

Crear un programa de divulgación de la ciencia de la Universidad de Colima, el cual deberá contemplar acciones en los distintos medios del estado de Colima, así como con la Dirección de Ciencia y Tecnología del gobierno del estado.

Este programa de divulgación científica tiene que incidir en el nivel medio superior y más allá, en la propuesta de la divulgación científica en primarias y secundarias a través de diversos formatos como son brigadas estudiantiles, cuadernos de divulgación científica para primaria y secundaria, concursos de ensayo, obras de teatro, exhibición de ciclos de cine, visitas guiadas de alumnos de nivel medio, medio superior y superior, a los espacios de investigación científica de la Universidad y fuera de ella.



Es imperativo realizar análisis de tiempos y movimientos para definir las cargas de trabajo de los integrantes de las dependencias de comunicación social, para así definir la posibilidad de atender los aspectos de divulgación científica en tiempo y forma sin descuidar las actividades y coberturas cotidianas

Es conveniente que se presenten charlas a los investigadores acerca de la posibilidad de apoyarlos con material comunicacional, y, de haber el interés, organizar cursos breves y básicos acerca de redacción científica o cotidiana, elaboración de guiones y manejo de cámara, entrevistas radiofónicas, cápsulas informativas, etcétera.

Bibliografía

Bonfil Olivera, Martín, 2008, *Curso periodismo científico y divulgación*, México, DGDC-UNAM pp. 4

Pasquali, Antonio, 1970, *Comprender la comunicación*, Caracas, Monte Ávila, pp. 200-201



Una aproximación a la función de los talleristas en actividades de divulgación científica

María Yazmín Hernández Arellano

yhawai@hotmail.com

Palabras clave: mediación, función de mediación, talleres de ciencia, microanálisis.

INTRODUCCIÓN

Hacer un vínculo entre temas científicos y los miembros de la sociedad es un trabajo del que se han encargado los diferentes ámbitos educativos: formal, no formal e informal. Es este último donde podemos incluir a la divulgación de la ciencia, definida por Ana María Sánchez Mora como *una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad, contextualizándolo para hacerlo accesible*.¹ Por lo tanto, está dirigida a todos los miembros de la sociedad, teniendo como finalidad contribuir a la construcción de la cultura científica.

Esta investigación se centra en los talleristas, se les conoce así por el trabajo que realizan: participar con el público en talleres de ciencia. Cabe hacer un paréntesis para aclarar que la problemática aquí planteada no es privativa de alguna institución o grupo en particular. Se tomó la sala *Ciencia recreativa* del museo *Universum*² como referencia porque realiza específicamente estas actividades y porque desde un inicio, brindó todas las facilidades para realizar el trabajo en sala.

¿Cuál es la función que desempeñan los talleristas cuando imparten un taller de ciencia al público? Esta pregunta es la que intento responder con la investigación de carácter



exploratorio y cualitativo, con el fin de identificar la figura de mediador durante estas actividades. Para esto, parto de ciertos conceptos propuestos por dos psicólogos: Lev Vygotsky y Jerome Bruner. Del primero se tomó la *zona de desarrollo próximo* y la mediación; del segundo, las funciones de tutoría y el andamiaje. La metodología aplicada para la investigación fue el microanálisis, enfocado a la comprensión de los procesos cognoscitivos de naturaleza sociocultural.

1. Marco teórico

Parto de la idea de que es el sujeto es quien construye su conocimiento. A esta posición se le llama constructivismo y puede ser abordado desde tres enfoques distintos: epistemológico, psicológico y educativo. Se considera una posición epistemológica que intenta explicar y comprender la naturaleza del conocimiento, cómo se genera y cómo cambia. Delval afirma: “se considera una *tarea solitaria*, en el sentido en que tiene lugar en el interior del sujeto y sólo puede ser realizada por él mismo. Esa construcción da origen a su organización psicológica”.³

Las perspectivas constructivistas en psicología tienen sus raíces intelectuales en los trabajos de Jean Piaget, Lev Vygotsky, Frederic Bartlett, Jerome Bruner y en la filosofía educativa de John Dewey. Los partidarios del constructivismo psicológico “se interesan en la forma en que los individuos construyen ciertos elementos de su aparato cognitivo y emocional”. ⁴

En la presente investigación se toma como referencia a Lev Vygotsky y Jerome Bruner, a quienes se ubica en el enfoque constructivista del aprendizaje sociocultural, el cual “mantiene que la idea de los procesos psicológicos superiores tiene su origen en la vida social, en interacciones que se mantienen con otras personas, en la participación en actividades reguladas culturalmente”.⁵



Este enfoque sociocultural presupone la interacción del sujeto, que no es considerado como un agente receptor, sino como un actor que media en la selección, la evaluación y la interpretación de la información, dotando de significado a su experiencia. Es en esta idea de constructivismo en la que se mantuvo la presente investigación.

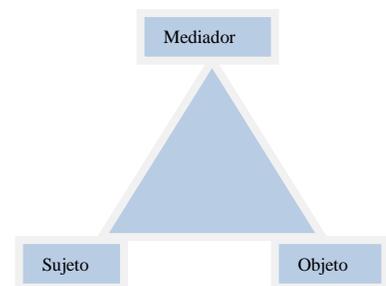
1.1 La mediación social: Lev Vygotsky y Jerome Bruner

En el libro *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Vygotsky define a la zona de desarrollo próximo (ZDP) como “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (...)”. **6**

3

Tanto Vygotsky como Bruner, considera que el desarrollo cognitivo en los individuos sucede de la interacción social, donde el lenguaje tiene un papel preponderante y la construcción de conocimiento se hace con los otros y con los artefactos como el lenguaje, dicho de otra manera, “es una auténtica co-construcción mediatizada culturalmente por los otros”.**7**

La mediación es importante dentro del paradigma sociocultural. Con el siguiente esquema se ejemplifica que la actividad del sujeto sobre los objetos puede ser directa (línea del triángulo inferior), pero también estar mediatizada por los mediadores (triángulo completo).



Con sus investigaciones, Bruner trató de mostrar que no todo se encuentra en la ZDP y en cualquier momento, se requiere que el mediador desarrolle un arduo trabajo y estrategias para llegar a esa zona de construcción. Para mostrarlo amplió este concepto, agregó el término andamiaje (*scaffolding*) definido como “las conductas de los adultos destinadas a posibilitar la



realización de conductas, por parte del niño, que estarían más allá de sus capacidades individuales, consideradas de modo aislado. **8**

Como resultado, propuso seis funciones que se conocen como de interacción o tutoría, a continuación se describen: 1) **participación**: abarca los procedimientos utilizados por un adulto para comprometer a los alumnos o niños en la realización de la tarea, 2) **reducción de grados de libertad**: consiste en fijar subobjetivos intermedios, en proponer fases de ejecución realizables, 3) **mantenimiento de la orientación**: consiste en conservar el interés del alumno, en suscitar su motivación en la persecución del objetivo, 4) **señalización de las características dominantes**: consiste en hacer resaltar sistemáticamente los adelantos decisivos de la realización, 5) **control de la frustración**: consiste en lograr que la búsqueda de la solución no sea fastidiosa; por ejemplo que su actividad no se bloquee por los errores, sino mostrar al alumno a participar en su adelanto y **demostración**: consiste en proponer un procedimiento de resolución, una solución posible que el alumno puede tomar por su cuenta para realizar el objetivo. **9**

4

Utilicé estas funciones para realizar una tabla de cotejo que permitió identificar la función que desempeñan los talleristas, es decir, fueron las lentes o filtros a través de los cuales se hizo la interpretación.

2. Estudio de caso

En el discurso de un gran número de personas llamadas divulgadores u otras que coordinan actividades de divulgación científica (obras de teatro, experimentos y talleres de ciencia), existe una idea que se ha expandido como una mancha de aceite: “nuestro trabajo es hacer



que las personas se den cuenta de que la ciencia es divertida y fácil". ¿Se puede considerar divertida y fácil a la ciencia? ¿Qué es ciencia? ¿Por qué la ciencia debe mostrarse como fácil y divertida a los ciudadanos?

Como he mencionado, la problemática aquí planteada no es privativa del museo de ciencias *Universum*. En este sitio se ofrece talleres de ciencia a los visitantes, definidos por Meza y García como "actividades de divulgación científica cuyo propósito es promover en los participantes, tanto individual como grupalmente, la capacidad de pensamiento crítico y analítico hacia diferentes hechos y fenómenos científicos (...) Son un medio efectivo para estimular el interés y el conocimiento por la ciencia. Desde el punto de vista psicosocial promueven la interacción y la conversación que permite estimular la curiosidad, el gusto y el deseo de conocer más". **10**

5

Quienes coordinan y deben cumplir los objetivos de estas actividades son los talleristas, estudiantes, en su mayoría. Entre las funciones que deben desempeñar están: estimular la construcción de una comprensión coherente de los conceptos presentados, estimular la interacción del participante con sus compañeros, lo que contribuye a la construcción de conocimientos relacionados con el mundo cotidiano que lo rodea, propiciar que los participantes aprendan a observar, a pensar crítica y reflexivamente, se atrevan a expresar sus ideas, su creatividad e imaginación sin temor a equivocarse, propician que los participantes se perciban como capaces de abordar con éxito las tareas de aprendizaje, que consideren importante lo que están aprendiendo y disfruten el reto de saber y modifican actitudes de rechazo hacia la ciencia. **11**

Dado lo anterior, asumimos que lo talleristas tiene un papel de mediadores del conocimiento científico y el público. Rebeca Mejía Arauz afirma que "en la interacción mediadora, una



persona, el mediador, ofrece a otra su interpretación de rasgos relevantes de su entorno tanto físico como social, en un marco de significados culturales, ya sea de la experiencia inmediata o de la pasada. Por otra parte, si ocurre efectivamente la mediación, la otra persona (“aprendiz”) llega ya sea a una reformulación, a una nueva significación o a lograr un aprendizaje. **12** ¿Cómo lograr esto? ¿Los talleristas lo logran?

3. Metodología: microanálisis

Este enfoque ha sido aplicado a los procesos cognoscitivos de naturaleza sociocultural por la Dra. Rebeca Mejía Arauz **13**, aquellos en los que está implícita la interacción de los sujetos, que tienen en común el lenguaje y la cultura. Afirma que este proceso “requiere de una cuidadosa obtención de datos para poder realizar análisis minuciosos y detallados. En el caso de la investigación sociocultural cognoscitiva es fundamental obtener datos que permitan identificar e interpretar los procesos de pensamiento que ocurren en la actividad de la personas en interacción”.**14**

Para la obtención se utilizaron diferentes herramientas: grabaciones de audio, observación, tabla de cotejo y entrevista. Esto implica que el investigador está presente todo el tiempo en el escenario en donde se lleva a cabo el trabajo. Con el microanálisis se profundiza hasta donde se quiera o como el tiempo y las circunstancias lo permitan, a los procesos de mediación social. Aquí sólo se hizo una somera exploración.

3.1 Obtención de datos

Trabaje con 10 talleristas durante los meses de noviembre y diciembre del año 2010. Se hicieron grabaciones de audio de las diferentes sesiones de taller en las que participó cada



anfitrión, teniendo al final 10 grabaciones con duración de 60 minutos cada una. Así como el mismo número de entrevistas con tiempo indefinido.

Al realizar una sistematización de datos cualitativos, se requiere trabajar ardua, meticulosa y rigurosamente, por tanto, para poder llevarla a cabo, se utilizó el proceso inductivo propuesto por González Martínez **15**. Define a la inducción como ir de lo particular a lo general. Por tanto, se requiere de ciertas operaciones: conceptualizar, categorizar, organizar y estructurar la información.

La presentación y discusión de los datos siguió dos líneas de análisis. La primera se centra en la información obtenida de las grabaciones de audio. La segunda en los audios de las entrevistas realizadas a cada tallerista.

7

3.2 Primera línea de discusión.

En esta línea partí de grabaciones de audio y de la tabla de cotejo, con esta última intenté identificar la figura del mediador. A continuación se presentan los datos organizados en dichas tablas.

1) La función de *participación*. 16

PARTICIPACIÓN	ETM1	ETM2	ETM3	ETM4	ETM5	ETM6	ETM7	ETM8	ETH9	ETH10
Manejo y control de grupo	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Modulación de voz	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Conoce el tema científico del taller en que participa		*	*	*	*	*	*	*	*	
Plantea cuál es el objetivo del taller	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Hace preguntas para introducir al tema de ciencia	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Hace dinámicas para introducir al tema de ciencia		*						*		
Da ejemplos para introducir al tema de ciencia		*	*	*	*	*	*	*	*	

Tabla 1: Función de participación



2) *Reducción de grados de libertad.*

REDUCCIÓN DE GRADOS DE LIBERTAD	ETM1	ETM2	ETM3	ETM4	ETM5	ETM6	ETM7	ETM8	ETH9	ETH10
Muestra el modelo terminado como el objetivo a cumplir	*	*	*	*	*	*		*	*	*
Explica paso a paso lo que se debe hacer	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Está atento al trabajo de cada participante	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Permanece todo el tiempo en el área durante el taller		*		*	*	*	*	*	*	
Aclara las dudas que el participante pueda tener sobre el procedimiento	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

Tabla 2: Función reducción de grados de libertad.

3) *Mantenimiento de la orientación.*

MANTENIMIENTO DE LA ORIENTACIÓN	ETM1	ETM2	ETM3	ETM4	ETM5	ETM6	ETM7	ETM8	ETH9	ETH10
Formula preguntas y permite que los participantes traten de encontrar respuesta										
Conserva el interés del participante con dinámicas										
Relaciona la actividad manual con el tema científico										
Su atención está dirigida a todos los participantes					*	*	*	*	*	

Tabla 3: Función mantenimiento de la orientación.

4) *Señalización de las características dominantes.*

SEÑALAMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DOMINANTES	ETM1	ETM2	ETM3	ETM4	ETM5	ETM6	ETM7	ETM8	ETH9	ETH10
Indica cada determinado tiempo cuál es el siguiente paso	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Apoya al participante si éste no tiene claro cómo realizar el siguiente paso	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Se interesa en cómo trabaja el participante	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Muestra entusiasmo y disposición a explicar al participante	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Disposición para explicar las veces que sean necesarias	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

Tabla 4: Función señalamiento de las características dominantes.



5) *Control de la frustración.*

CONTROL DE LA FRUSTRACIÓN	ETM1	ETM2	ETM3	ETM4	ETM5	ETM6	ETM7	ETM8	ETH9	ETH10
Da opciones al participante si éste se equivoca en un paso	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Permanece atento todo el tiempo que dura el taller a lo que hace el participante		*		*	*	*	*	*	*	
Promueve que el participante busque soluciones al error que cometió										
Muestra tolerancia hacia el participante que le cuesta trabajo hacer la actividad	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Muestra respeto hacia el participante que le cuesta trabajo hacer la actividad	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Ocupa el lugar del participante y realiza su actividad		*						*		

Tabla 5: Función control de la frustración.

6) *Demostración.*

DEMOSTRACIÓN	ETM1	ETM2	ETM3	ETM4	ETM5	ETM6	ETM7	ETM8	ETH9	ETH10
Da alternativas para cumplir con el objetivo del taller										
Promueve que el participante opine sobre el taller que realizó										
Promueve que el participante explique lo que entendió a otros participantes										
Logra que el participante lo cuestione sobre el taller										
Logra que el participante externé otras dudas sobre el tema científico									*	
Logra que los participantes discutan sobre el tema científico										
Logra que el participante explique para qué realizó el taller									*	

Tabla 6: Función demostración.



4.4 Segunda línea de discusión

En la segunda línea de interpretación de datos obtenidos, me centro en las entrevistas realizadas a cada tallerista. La sistematización de la información se hizo con el proceso inductivo, de ello resultaron los siguientes esquemas. Se presenta uno por cada pregunta formulada.

En la figura 1 se encuentran organizadas las respuestas que cada tallerista dio cuando se le preguntó qué función desempeñaban.



Figura 1

10

En la figura 2 se muestran organizadas las respuestas a la pregunta ¿la ciencia es fácil y divertida?



Figura 2

Si los talleristas mencionan todo el tiempo que la ciencia es fácil y divertida, creí conveniente preguntar para ellos qué es ciencia. En la figura 3 se muestran los datos.

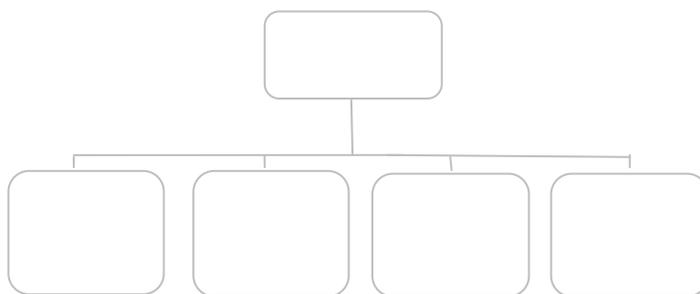




Figura 3

El esquema muestra los datos que se obtuvieron a partir de la pregunta ¿para ti qué es la divulgación de la ciencia?

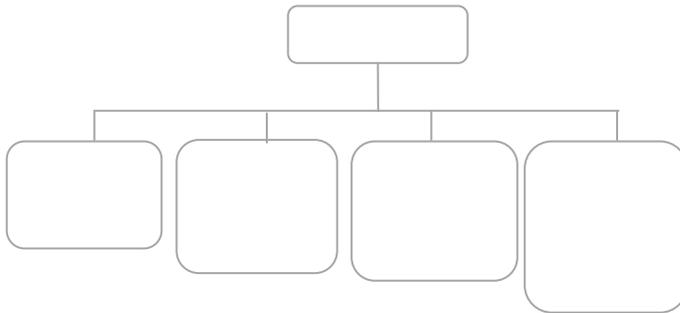


Figura 4

En la figura 5 se presentan los datos obtenidos con respecto a la pregunta ¿qué es un taller de ciencia?

Figura 5

Fue importante preguntar a los talleristas qué creen que se lleva el público. Por lo cual, se les formuló la siguiente pregunta ¿qué se llevan los participantes, además del objeto físico, cuando hacen un taller contigo? Sus respuestas están organizadas en la figura 6.

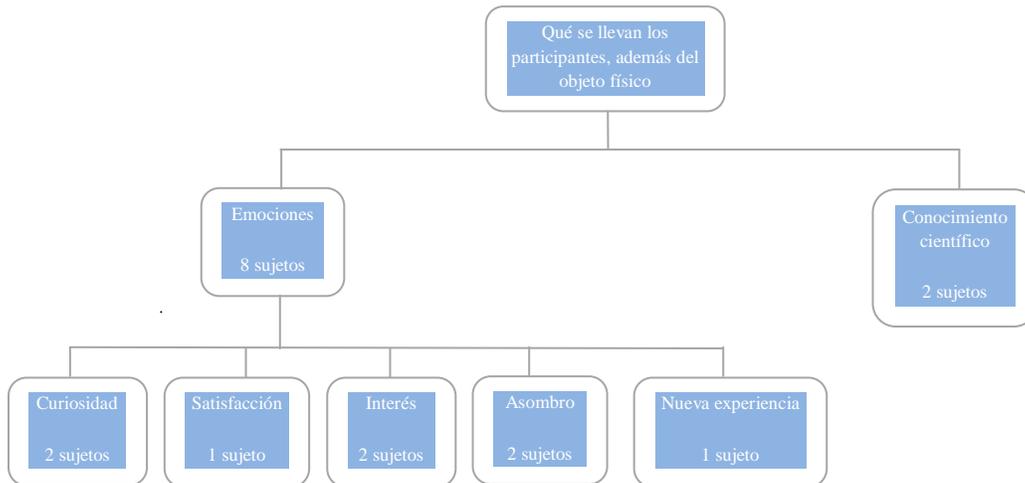
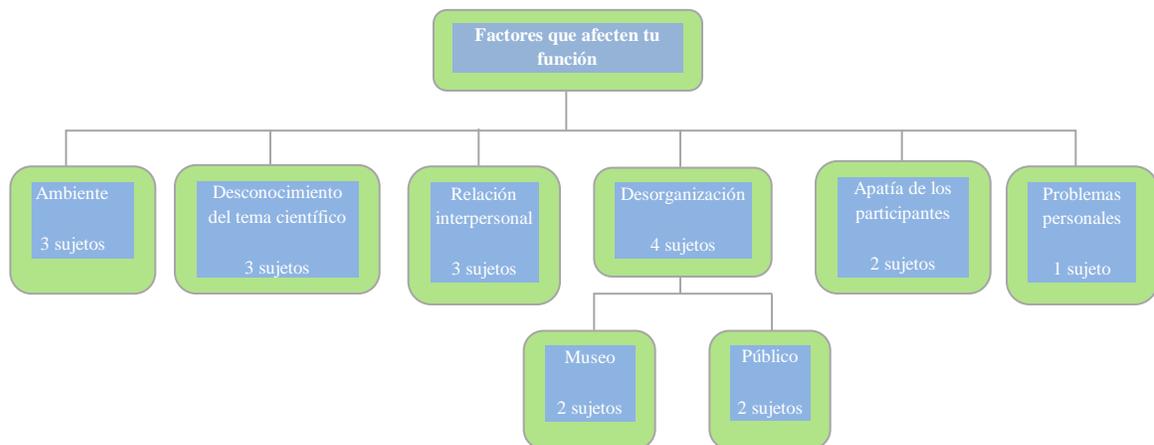


Figura 6



Se consideró importante preguntar a los talleristas cuáles podrían ser los factores que pudieran tener alguna incidencia en el trabajo que realizan. En la figura 7 se presentan los



datos.

5. Conclusiones

El objetivo principal de este trabajo fue responder a la pregunta eje ¿cuál es la función que desempeñan los talleristas cuando aplican un taller de ciencia al público? El cuestionamiento surge de una contradicción constante en algunos grupos y personas que coordinan talleres, nos referimos a la idea de ciencia fácil y divertida. Vayamos por partes. La experiencia que ha tenido la autora como tallerista, la llevó a escuchar por años dicha afirmación. Sin embargo, en la práctica no se puede asegurar que con participar en un taller de ciencia, las personas en realidad comprendan la ciencia.

Revisando, a través de los portales de internet, los propósitos que tienen algunos grupos e instituciones que ofrecen talleres de ciencia, se nota que no existen muchas diferencias con respecto a ellos. Los podemos resumir en los siguientes: promover la capacidad de pensamiento crítico y analítico hacia diferentes hechos y fenómenos científicos, así como estimular el interés y el conocimiento por la ciencia.

Resulta importante resaltar que estas actividades *per se* no cumplen dichos objetivos, se requiere de personas que los coordinen, nos referimos a los talleristas. Ellos también tienen que cumplir objetivos que, obviamente, están relacionados con los propósitos de los talleres:



estimular una comprensión coherente de los conceptos científicos presentados, propiciar que los participantes aprendan a observar, a pensar crítica y reflexivamente sobre la ciencia, que se atrevan a expresar sus ideas, su creatividad e imaginación sin temor a equivocarse y finalmente modificar las actitudes de rechazo hacia la ciencia. Como se observa, el trabajo no es sencillo, por lo tanto, cabe preguntarse ¿Qué tanto se cumple dichos propósitos?

Para responder a la pregunta inicial se tomó como referencia teórica un par de conceptos propios de la psicología: la zona de desarrollo próximo (ZDP) y la mediación. La primera es definida como esa zona de “construcción” de nuevos significados, a donde puede llegar una persona a partir de la mediación que haga un sujeto que conozca más sobre un tema. En este caso, nos referimos al trabajo que desempeña un talleristas, pues teóricamente son ellos quienes conocen el tema científico del taller.

Sin embargo, en el proceso de mediación no basta una simple interacción, ni ofrecer ayuda a otros. Mejía Arauz afirma que si ocurre efectivamente la mediación, la otra persona (“aprendiz”) llega ya sea a una reformulación, a una nueva significación o logra un aprendizaje. En términos de Vygotsky, para que la interacción social realmente ocurra a nivel de lo interpsicológico y lo intrapsicológico es necesario que se esté dando la intersubjetividad, es decir, una co-construcción entre el sujeto y el otro. Ésta permite organizar y sintetizar la comprensión del mundo.

La presente investigación es cualitativa, es decir, sugiere una búsqueda del entendimiento de una realidad mediante un proceso interpretativo, por lo que se ubica dentro del paradigma de la interpretación. Éste tiene como espectro metodológico los diferentes enfoques de investigación y que poseen en común interpretar como el elemento fundamental en el análisis de la realidad social.

De las seis funciones utilizadas se considera que la última (Demostración) permite identificar esa figura de mediador. Consiste en promover el pensamiento crítico y reflexivo de los participantes sobre los temas tratados (en nuestro caso, ciencia), lograr que el público se pregunte por qué realizó la actividad e intercambiar significados e ideas con los talleristas. Es decir, que los participantes realicen tareas que no podrían hacer solos y que gracias a otros pueden lograrlo, o mejor dicho, encontrar esa ZDP.



En este trabajo, con respecto a los datos registrados en la función número seis, se hace evidente que ningún tallerista es un mediador propiamente dicho. Entonces ¿qué función desempeñan? Se concluye que su perfil es de informantes de datos científicos y curiosos sobre una ciencia descontextualizada y terminada.

Pero ¿por qué los talleristas no logran ser mediadores del conocimiento científico? Las respuestas son múltiples. Una es que los objetivos a cumplir están muy alejados de lo que se puede lograr en la práctica mediante estas actividades. Una segunda respuesta a por qué los talleristas no son mediadores, tiene que ver con una errónea concepción que tienen de la ciencia. En su discurso, como ya se ha mostrado, califican a la ciencia de fácil y divertida. Es aquí donde se encuentra el mayor problema, pues no tienen claro que ésta es una construcción social conformada por teorías e ideas de corte lógico y matemático; con un lenguaje propio y poco accesible para quienes no formen parte del gremio científico. Considero que esta concepción les hace pensar que basta con platicar sobre un concepto científico para que la ciencia pueda ser comprendida. De este modo, queda de lado la mediación como fue planteada por Vygotsky y Bruner.

14

¿Por qué los talleristas dicen que la ciencia es sencilla y divertida? Una respuesta puede ser su definición de ciencia. Sorprenden sus comentarios durante las entrevistas, pues en la figura 4 se muestra que para la mitad, la ciencia es *todo y complicada*; el resto menciona que es *conocimiento*, aunque no pudieron aclarar a lo que se referían con ello. Por tanto, se comprende pero no se justifica el por qué le dan esos calificativos.

Lo que también evidencia la figura 4 es que durante sus cursos de capacitación está faltando más discusión sobre qué es ciencia, qué es divulgación y hasta dónde se puede llegar con un estas actividades. Considero que es momento de que esas discusiones se hagan, de lo contrario se seguirá mostrando una imagen equivocada de ciencia.

Una tercera razón por la cual no ocurre la mediación es el diseño de los talleres. Me refiero a que están hechos de tal forma que los participantes se preocupen más por saber cómo doblar un papelito que en discutir la “ciencia implícita” en él. Cabe hacer un paréntesis, estas actividades que hacen los talleristas en el museo, también se realizan en diferentes estaciones del metro¹⁷, igualmente consiste en armar figuras de papel, recortar, iluminar. La pregunta



obligada es ¿cuál es la diferencia de hacer la actividad en un sitio o en otro? Teóricamente, en el museo los talleres están relacionados a las salas y pueden llegar a ser herramientas para la educación formal. En el metro son sólo actividades de esparcimiento, aunque no descartamos que también lo sean en el museo. Por tanto, ¿da lo mismo hacer un taller en un lugar que en otro? Realizar preguntas no nos compromete a responderlas.

Nos parece importante que quienes nos dedicamos a estas actividades hagamos un alto en el camino para comenzar a reflexionar sobre nuestro trabajo, qué tanto estamos cumpliendo con esa función de mediación cuando participamos en estas actividades. ¿Queremos ser mediadores o sólo entretenedores? ¿Los participantes aprenden ciencia? Nuestra respuesta a esta última pregunta es no, está muy lejos que eso suceda. Entonces ¿qué se está logrando?

Para responder esta última pregunta tomamos como referencia a Roqueplo y las entrevistas que realizamos. Para este autor, la divulgación de la ciencia está muy lejos de lograr un reparto del saber, ni siquiera cree que se llegue a conseguir algún día ¿Por qué? La razón que da es la siguiente: para poder entender a la ciencia se debe tener experiencia de ella, y entender su “estructura de veracidad”. Para Roqueplo, la experiencia permite dar la significación a las teorías y conceptos científicos. Lo expresa de la siguiente forma:

Desde el momento en que practican una disciplina efectiva (los científicos), han adquirido, en el dominio que les es propio, esa “estructura de veracidad” que le permite interpretar en forma experimental toda experiencia y todo relato de experiencia; por eso mismo la teoría y el discurso científicos se acoplan, por su parte, sobre la realidad concreta que la experiencia manipula.

Pero no es ése el caso de los no-científicos: faltos de una práctica que les permita leer experimentalmente toda experiencia y todo relato de experiencia, para ellos el discurso científico no se acopla: gira sobre sí mismo en el plano del discurso, a menos que se cargue de una significación ontológica que traiciona la “estructura de veracidad” propia de la ciencia.¹⁸

Con lo anterior, podemos pensar que la única forma posible en que una persona no científica llegue a comprender la ciencia en su totalidad, es adoptar el paradigma científico, lo que implica que comparta las ideas y las prácticas de ese gremio. Para lograrlo, una de las vías es a través de la educación formal, ya que la divulgación no tiene como objetivo formar científicos, además de que siempre se mantiene el nivel discursivo. Paradójicamente, entre



dichos propósitos de los talleres siempre se plantea, explícita o implícitamente, que las personas aprendan ciencia y no se limiten sólo al disfrute.

Para Roqueplo, lo que la divulgación sí logra es que los miembros de una sociedad construyan representaciones sociales de la ciencia:

La representación se define, en primer lugar, como un proceso de mediación entre concepto y percepción... parece ser, no una instancia intermediaria, sino un proceso que hace al concepto y a la percepción en alguna medida intercambiables, por el hecho de que se engendra recíprocamente (...) En segundo lugar, el contenido de una representación es a predominio figurativo. Está estructurado por una significación dada (...) El lazo entre las imágenes, el alcance y las razones de su elección condicionados por el contexto social y personal de los sujetos.¹⁹

Es decir, dado que el público no tiene acceso a la práctica científica, sólo pueden formarse representaciones de la ciencia, pero éstas dependerán de cada individuo y cultura. Al final, todas éstas se irán instalando en el 'imaginario colectivo' y en la medida en que sean comprendidas se tomarán decisiones con respecto a los temas científicos que pueden repercutir en la sociedad, como ejemplos podemos citar el uso de células madre, la clonación, los transgénicos. Aunque aquí se encuentra la importancia de ser conscientes sobre qué tipo de representaciones se forman a través del discurso de algunos divulgadores (científico loco, por ejemplo).

No se intenta descalificar en ningún momento el trabajo de los talleristas, por el contrario, se intenta hacer una autorreflexión y autocrítica. Por esta razón, se preguntó directamente a quienes tienen la experiencia, los talleristas, qué era lo que el público se lleva cuando realiza un taller de ciencia, más allá de la manualidad que resulta de éste. De acuerdo a sus respuestas, más de la mitad asegura que la gente se lleva emociones. Considero que la idea que tienen estos jóvenes, son más plausibles que los objetivos que, teóricamente, deben cumplir.

Un objetivo más que se planteó esta investigación, fue conocer cuáles son los retos a los que se enfrentan los talleristas. Creo que el más grande es el "público", la mayoría de las veces desconocido, hipotético. Otro más es la falta de conocimiento que los talleristas tienen de los temas de ciencia que abordan los talleres, algunos de ellos revelaron sentirse inseguros porque no se forman en ciencias "exactas" y no dominan los términos.



En conclusión, ¿qué tipo de talleristas se quieren formar? ¿Mediadores o informantes? Para evitar que el público se forme representaciones erróneas de la ciencia, se requiere más que aprender a modular la voz y pararse frente al público a “platicar sobre ciencia divertida y fácil”. Se necesita una formación de fondo, donde se discuta qué es la ciencia, qué es la divulgación y cuáles son las limitantes de ambas; para así llegar a una comprensión de la naturaleza de la ciencia. Para ello, se requiere conocer su historia y filosofía, de lo contrario se seguirá reproduciendo la idea de ciencia terminada y acumulativa. Es claro que durante los talleres no se dará una cátedra de filosofía e historia de la ciencia, pero al menos, permitirá a los talleristas cambiar el discurso.

A pesar de que este trabajo es apenas un acercamiento superficial al problema de la mediación en actividades de divulgación científica, es necesario poner una mirada reflexiva y crítica sobre ellas, pero mucho más en las personas que hacen el vínculo entre los conocimientos científicos y el público. Por otro lado, el tiempo nos permitió sólo hacer una exploración e interpretación de una pequeña parte de esa realidad, sin dejar de plantear la necesidad de hacer estudios de la gran diversidad de factores que influyen en el complejo proceso de la comunicación de la ciencia.

17

Bibliografía

1. Sánchez Mora, A.M. 1997. **El bestiario de los divulgadores**. Antología de la divulgación de la ciencia en México. Coord. Tonda, J., Sánchez Mora, A.M. Chávez, N. Pág. 302-308. Primera edición. México. DGDC/UNAM.
2. El museo lleva más de 15 años siendo un sitio importante para la divulgación científica. Pertenece a la Universidad Nacional Autónoma de México y se ubica en la zona de Ciudad Universitaria.
3. Delval, Juan. 1997. *Tesis sobre el constructivismo*. En Rodrigo, María José, Arnay José (compiladores). 1997. **La construcción del conocimiento escolar**. Pág. 15-25. España. Paidós.
4. Woolfolk, Anita. 2006. **Psicología Educativa**. Primera edición. México. Pearson Educación.
5. Cubero, Rosario. 2005. **Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso**. Primera edición. España. Crítica y fundamentos.
6. *Ibidem* pág. 75



7. Vygotsky, L. 1979. **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.** (Traducción de Silvia Furió). Primera edición. España. Critica.
8. *Ibidem* pág. 133
9. Hernández Rojas, G. 2006. **Miradas constructivistas en psicología de la educación.** Primera edición. México. Paidós.
10. Meza Arcos, L., García Vigil, H. **Los talleres de ciencia en el museo Universum: análisis de su impacto en el usuario.** Texto consultado vía internet <http://www.oci.es/CongresoCiudadania/Comunicaciones/RESUMEN.pdf>
11. *Ibidem*
12. Mejía Arauz, R. 2007. El microanálisis en el estudio de la mediación sociocultural de procesos cognitivos. En **Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamientos desde la práctica.** Pág. 101-122. Mejía Arauz, R. y Sandoval Antonio (coords.) ITESO. Quinta reimpresión. Tlaquepaque, Jalisco
13. *Mejía Arauz, 2007 pág. 107*
14. *Ibidem* pág. 105
15. González Martínez, Luís. *La sistematización y análisis de los datos cualitativos.* En **Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamientos desde la práctica.** Mejía Arauz, R. y Sandoval Antonio (coords.). 155-173. ITESO. Tlaquepaque, Jalisco
16. Las claves ETM/ETH fueron asignadas a cada participante, según se tratara de una mujer o un hombre, respectivamente. El número se refiere al orden como fueron grabados. Las casillas marcadas con * significa que los talleristas cumplieron con ese punto, por tanto, las casitas sin la marca refieren lo contrario. Esta nomenclatura aplica para todas las tablas.
17. El Sistema de Transporte Colectivo Metropolitano, en la Ciudad de México. Es conocido comúnmente como metro por la contracción de Metropolitano, cuenta con 11 líneas que cruzan la ciudad.
18. Roqueplo, P. 1983. **El reparto del saber. Ciencia, cultura, divulgación.** Segunda reimpresión. Argentina. Gedisa
19. *Ibidem*



Evolurama

Evaluación de un proyecto de divulgación aplicado en la sala *Evolución*,

***Vida y Tiempo* del Universum Museo de las Ciencias**

Carmina de la Luz Ramírez; Yoali Hernández Jiménez,

Graciela Sánchez Venancio

carmina_dlr@yahoo.com.mx; yoalivm@gmail.com

gracielasanchez2009@live.com.mx

Palabras clave: *memorama, evolución humana, ancestro común*

Introducción

1

El presente trabajo tiene como antecedente la experiencia acumulada respecto al tiempo que dedican los visitantes casuales de Universum para conocer la exposición permanente *Evolución, vida y tiempo*, particularmente la sección dedicada al tema de *Evolución humana*. Dicha sección cuenta con diversos equipos atractivos para los visitantes, tales como replicas de tamaño real de nuestros ancestros, cráneos accesibles a la exploración táctil y un mural con diferentes especies de homínidos para tomarse fotos, todos éstos motivan a los visitantes a pasar un buen rato dejando en segundo plano la información básica sobre el tema de evolución humana que se presenta en las cédulas.

La interacción del anfitrión con los visitantes resulta enriquecedora para facilitar el conocimiento, sin embargo, es necesaria una propuesta que fortalezca dicha interacción.

Con base a lo anterior, se propone y desarrolla el *EVOLURAMA*; dinámica de juego basada en el memorama clásico con la variante de una breve explicación sobre el tema de evolución humana.



Objetivo

Proponer y desarrollar una dinámica de juego (memorama) que permita a los visitantes casuales de la sala *Evolución, vida y tiempo* comprender de manera general el proceso de la evolución humana, al mismo tiempo que se divierten jugando.

Público al que va dirigido

Público casual.

Materiales

Se elaboraron 24 tarjetas tamaño carta correspondientes a las 12 especies de homínidos: *Ardipithecus ramidus*, *Australopithecus afarensis*, *Australopithecus anamensis*, *Paranthropus*, *Homo habilis*, *H. ergaster*, *H. erectus*, *H. floresiensis*, *H. heilderbengensis*, *H. antecessor*, *H. neanderthalensis* y *H. sapiens*.

2

Metodología

La dinámica se lleva a cabo en dos etapas:

- Durante la primera se hace uso de los recursos de la exposición permanente para brindar una breve explicación de la evolución humana.
- En la segunda etapa se juega el *Evolurama*, cada vez que se junta un par de tarjetas (constituido por la representación del cráneo y su reconstrucción facial), se le da a los visitantes conocimientos puntuales de la especie del homínido en cuestión.
- El tiempo estimado para el desarrollo de la actividad es de treinta minutos.



Desarrollo

Primera etapa

- Breve explicación acerca de la evolución humana (Fig. 1)



Figura 1. Explicación previa al *Evolurama*.

3

Equipos de apoyo en sala: árbol filogenético de primates, árbol filogenético de homínidos y mural de diferentes especies de homínidos.

Se reúne al grupo interesado y con el apoyo de los equipos de sala se le da una breve explicación de la evolución humana, haciendo énfasis en:

1. Los seres humanos tenemos un ancestro común con todos los primates.
2. La especie humana no proviene de los monos ni de los chimpancés, un ancestro común es el que nos une.
3. El ancestro común que tenemos con el resto de las especies de primates se alimentaba de frutos, vegetales y semillas; vivió hace aproximadamente 7-8 millones de años en los bosques de África, justo en el momento en el que



comenzó a formarse el gran valle del Rift, dando como resultado la formación de una sabana y un bosque. El grupo de simios que emigraron al bosque dieron paso a los chimpancés y los que emigraron a la sabana dieron origen a la familia de homínidos (primates que pueden sostenerse y desplazarse en sus dos extremidades posteriores).

4. El ancestro común no está delimitado con certeza, sin embargo, actualmente *Ardipithecus ramidus* es considerado nuestro ancestro más antiguo.
5. *Australopithecus afarensis*, mejor conocida como Lucy, es famosa por ser considerada hasta octubre de 2009 el ancestro más antiguo de la humanidad debido a la posición erecta que presenta.
6. Las especies de *Australopithecus* comenzaron a incrementar el consumo de carne a manera de carroña, esto propició el crecimiento del cerebro debido a dieta rica en proteínas.
7. *Paranthropus* es una especie ancestral de homínido que se caracteriza por poseer una cresta sagital prominente en la que se insertaban grandes y fuertes músculos de la masticación que le ayudaba a comer raíces fibrosas y duras como las de los árboles.
8. *Homo habilis* es el miembro más antiguo del género *Homo*, se le nombra de esta manera por ser el primer homínido con la habilidad necesaria para construir herramientas sencillas y cazar animales para alimentarse.
9. *Homo ergaster* es el ancestro más alto del ser humano, llegó a medir hasta 1.80m. Algunos antropólogos proponen que *H. ergaster* y *H. erectus* son la misma especie, sin embargo, el primero habitó en África y el segundo en Asia.



10. *Homo erectus* dio origen a *Homo floresiensis*, que vivió en la isla Flores, en Indonesia. La estructura corporal de esta especie es totalmente de humano, sin embargo, medía en promedio un metro de altura, por lo que los investigadores lo apodaron como “El Hobbit”. Se tiene la teoría de que su estatura fue una adaptación a la isla al no contar con demasiados recursos alimenticios.
11. *Homo antecessor* es considerado el homínido más antiguo de Europa. A partir de él desciende *H. heidelbergensis*, el cual es un ancestro directo tanto de *H. neanderthalensis* como de *H. sapiens*.
12. *Homo neanderthalensis* es el equivalente a un primo hermano de nuestra especie, que vivió en Europa durante la era glacial y se extinguió. Ellos fueron los mejores cazadores de toda la familia de homínidos, sin embargo, los grupos en los que se organizaban fueron muy pequeños y esto limitó su sobrevivencia.
13. La especie humana, *Homo sapiens*, se origina hace unos 150 000 años a partir de *H. heidelbergensis*. Nuestra especie fue la única de la familia de homínidos que logró poblar todos los continentes.
14. Para finalizar el discurso, cuestionamos al público acerca de ¿Qué es lo que nos hace humanos? Para posteriormente explicar que desde un punto de vista biológico somos una especie altamente desprotegida al no contar con garras y colmillos para podernos defender de otras especies, no tener el pelaje necesario para poder soportar los diferentes climas, entre otros. Sin embargo, nuestra sobrevivencia se debe a la capacidad de construir herramientas y vivir en grandes grupos organizados. Otra característica única de nuestra especie es el desarrollo del arte, la ciencia y la tecnología, así como la destrucción de nuestro entorno. Entonces se hace énfasis en que debemos estar conscientes que al igual que las



otras especies estamos sometidos a la Selección Natural, es decir, no tenemos la sobrevivencia asegurada y nos encontramos bajo la posibilidad de extinguirnos.

Segunda etapa

- Dinámica de juego

Se juega el *Evolurama* relacionando la imagen del cráneo con la del rostro reconstruido, en base al color de fondo así como en el nombre de la especie. Al ir seleccionando adecuadamente cada par se refuerza la información proporcionada previamente (Fig. 2).



Figura 2. Aplicación de la dinámica de juego posterior a la explicación utilizando tarjetas tamaño carta

Evaluación

El *Evolurama* fue evaluado durante dos semanas (del 14 al 21 de mayo de 2010) mediante la aplicación de 30 encuestas (Anexo 1) posteriores a la actividad, con el objetivo de observar tanto la aceptación de la dinámica, como el conocimiento adquirido por parte del público.



Resultados y discusión

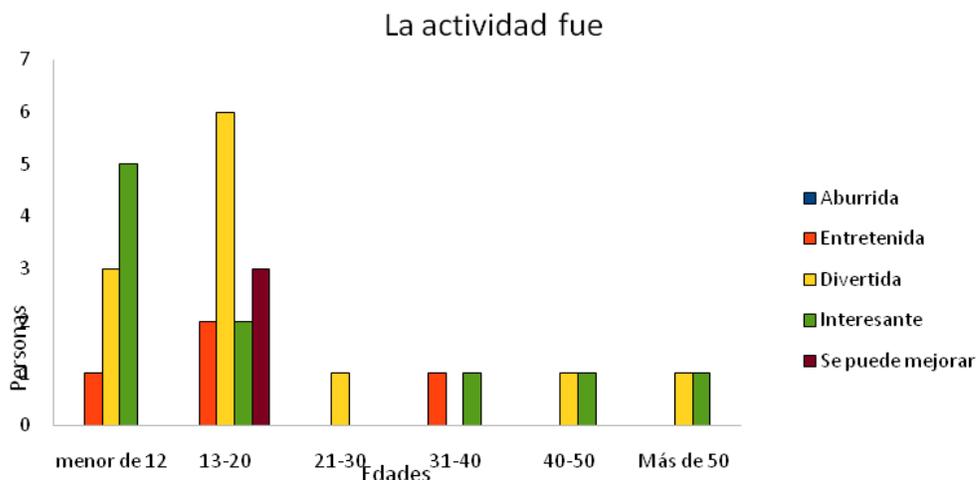
El número total de encuestas aplicadas fue de 30, sin embargo, en algunas ocasiones la gente se abstuvo de contestar, por lo que los resultados varían dependiendo de la pregunta.

A partir de las propuestas de los visitantes encuestados, elegimos el nombre de *EVOLURAMA* para la dinámica de juego.

Aceptación por parte del público

De acuerdo a las encuestas, el juego Evolurama resulta una actividad divertida, interesante y entretenida (Gráfica 1).

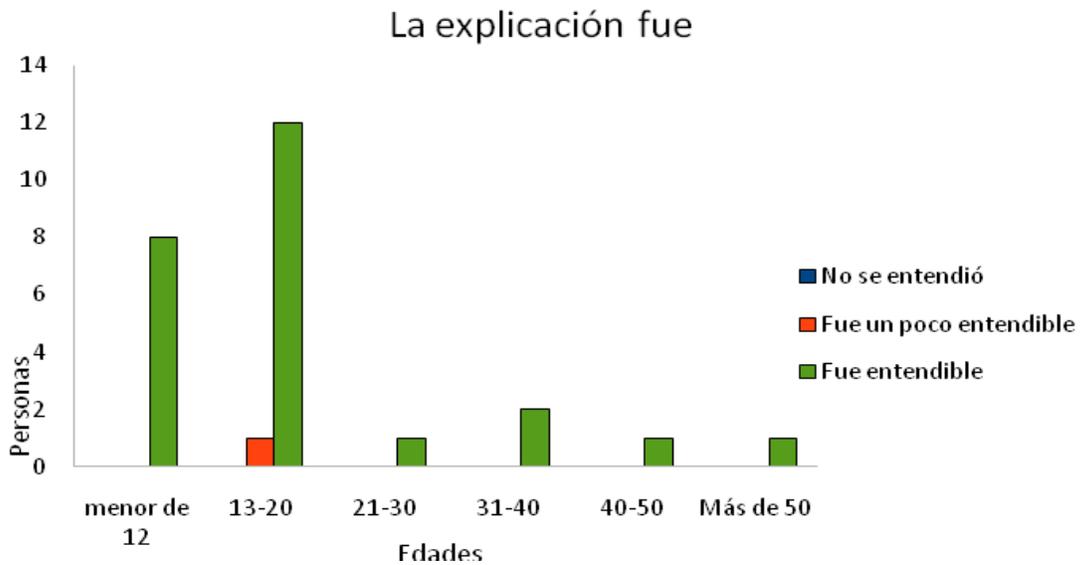
7



Gráfica 1. 12 personas consideraron la actividad divertida, 10 interesantes, 4 entretenida y 3 creen que se puede mejorar.



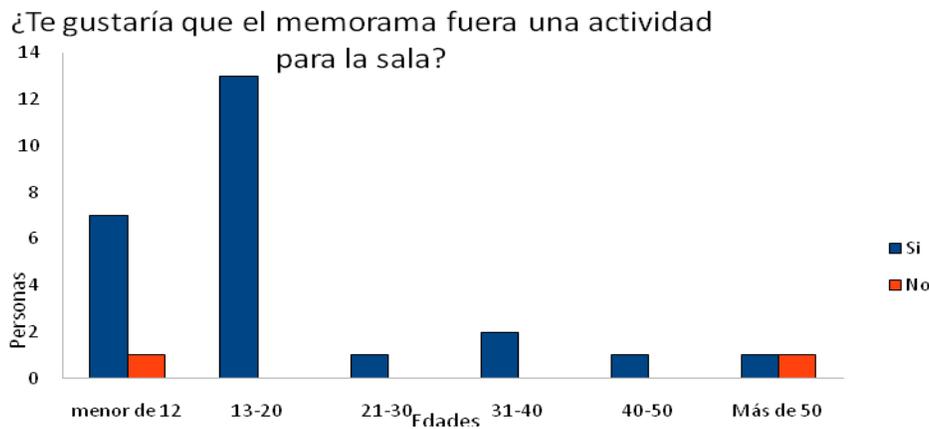
Después de jugar con el evolutrama, las personas entendieron mejor la evolución del hombre (Gráfica 2).



8

Gráfica 2. 25 personas consideraron entendible la evolución humana a partir del juego evolutrama, siendo sólo una a la que se le hizo poco entendible.

El evolutrama tuvo una gran aceptación como parte de las actividades de la sala de Evolución, vida y tiempo (Gráfica 3).



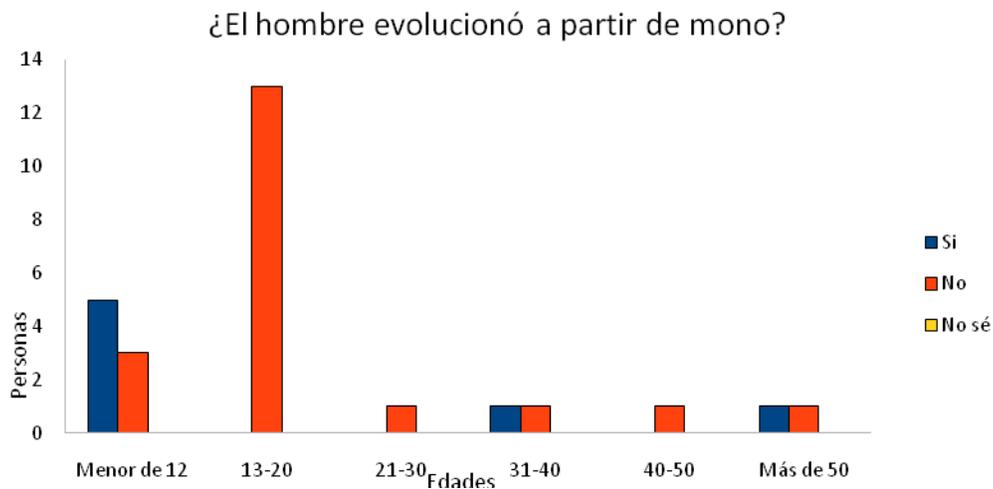


Gráfica 3. 25 personas creen conveniente dejar el juego del evolutrama como parte de las actividades de la sala de Evolución, vida y tiempo, sólo dos personas no les gustaría la actividad para dicha sala.

Aprendizaje

Respecto a la evaluación de aprendizaje a través de la actividad, se obtuvieron los siguientes resultados:

20 personas están de acuerdo en que el hombre no evolucionó a partir del mono, considerando que solo tenemos un ancestro en común con ellos. De las 7 personas que no están de acuerdo con esto 5 son menores de 12 años (Gráfica 4).



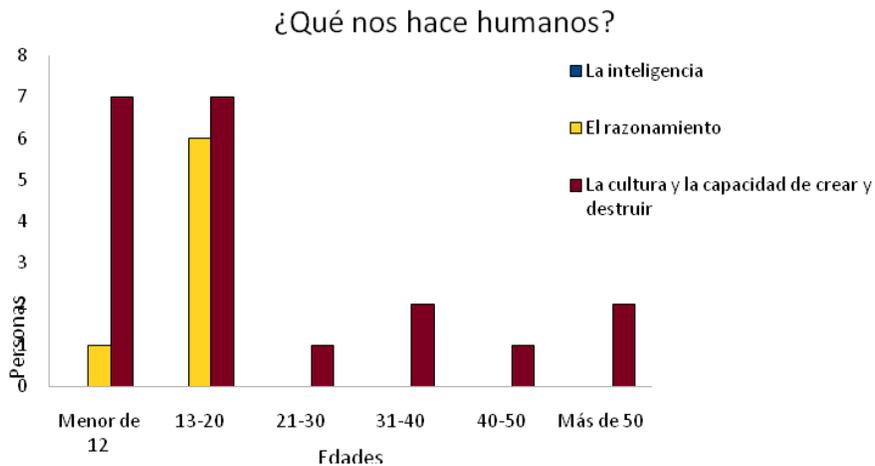
9

Gráfica 4. 20 personas están de acuerdo en que no evolucionamos del mono, siendo 7 las que consideran lo contrario, de estas últimas 5 son menores de 12 años, 1 de entre 31-40 años y 1 de más de 50 años.

Al termino de la explicación y de jugar el evolutrama la mayoría de las personas cambian su percepción respecto a lo que nos hace humanos, dejando atrás la idea que es nuestra inteligencia o capacidad de razonar lo que nos hace diferentes a otras especies. Siendo



en realidad nuestra capacidad de crear y destruir, así como el hacer arte y tener cultura lo que distingue a nuestra especie (Gráfica 5).



Gráfica 5. Luego de la actividad 20 personas perciben que la diferencia que tenemos con respecto a otras especies es nuestra capacidad de crear, destruir, realizar arte y tener cultura, siendo solo 7 menores de 20 años los que consideran que es nuestra capacidad de razonar.

Durante la evaluación, el público sugirió que el tamaño de las tarjetas fuese modificado para facilitar su manejo durante la aplicación, por lo que se elaboró un segundo memorama con tarjetas de las siguientes dimensiones: 10 x 14 cm.



Figura 3. Versión actual del *Evolurama*.



Conclusiones

- Gracias a nuestro modelo de prueba, pudimos observar que el juego del *Evolurama* tiene una gran aceptación dentro del público casual, de tal manera que el 90% de los encuestados está de acuerdo con que la actividad pase a formar parte de la sala Evolución, vida y tiempo.
- Atendiendo a la estadística se puede observar que con ésta actividad la comprensión del tema fue del 99%, cumpliendo así con el objetivo planteado.
- Nos percatamos de algunos detalles que se podían mejorar tales como: reducir el tamaño de las tarjetas (a manera de que sea más accesible la aplicación de este a los diferentes tipos de público), aplicar un mismo color de fondo entre cada par, hacer que el público interactúe entre si, a pesar de que vengan por separado.
- La actividad del *Evolurama* cumple con su objetivo al hacer más entendible el tema de evolución humana, reafirmando los conceptos proporcionados por el anfitrión el cual se apoya con el material que se encuentra en la sala.
- Consideramos necesario hacer énfasis en aspectos como: que no evolucionamos del chimpancé, que es lo que nos hace humanos, entre otros conceptos los cuales a las personas se les dificulta comprender.



Anexo 1



Instrumento para la evaluación del memorama

1. ¿Cuántos años tienes?

DE 1 A 12 AÑOS	DE 13 A 20 AÑOS	DE 21 A 30 AÑOS	DE 31 A 40 AÑOS	DE 40 A 50 AÑOS	MÁS DE 50 AÑOS
-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------

2. La actividad fue:

ABURRIDA	ENTRETENIDA	DIVERTIDA	INTERESANTE	SE PUEDE MEJORAR
----------	-------------	-----------	-------------	---------------------

12

3. La explicación acerca de la evolución humana que se te dio mientras jugabas memorama:

NO SE ENTENDIÓ	FUE UN POCO ENTENDIBLE	FUE ENTENDIBLE
----------------	------------------------	-------------------

4. ¿Te gustaría que el memorama sea una actividad para la sala? () SI () NO

5. ¿Recomendarías la actividad? () SI () NO

6. ¿Qué nombre le pondrías a la actividad?



7. ¿Qué sugieres para mejorar la actividad?



Instrumento para evaluar el aprendizaje a través de la actividad

1. Después de jugar con el memorama ¿te es más fácil entender la evolución humana?
() SÍ () NO () MÁS O MENOS
2. ¿El hombre evolucionó a partir del mono?
() SÍ () NO () NO SÉ
3. ¿Quién es el pariente más cercano del hombre?
() LÉMUR () GORILA () CHIMPANCÉ
4. Según el memorama, ¿quién es el antepasado más antiguo del ser humano?
() *Ardipithecus ramidus* () *Homo erectus* () *Homo neanderthalensis*
5. ¿Quién fue el *Homo* más alto?
() *H. habilis* () *H. ergaster* () *H. sapiens*
6. ¿Nuestro antepasado es el hombre de neandertal?
() SI () NO
7. ¿Los “hobbits” existieron?
() SI () NO
8. ¿Qué nos hace humanos?
() La inteligencia () El razonamiento () La cultura y la capacidad de crear y destruir



9. **¿Por qué es famosa Lucy (*Australopithecus afarensis*)**

Literatura consultada

- Bermúdez, J.M. (2002). *El chico de la Gran Dolina* (2^{da} Ed.) Barcelona, España: Editorial Crítica.
- Bermúdez, J.M. (2004). *Los hijos de un tiempo perdido: la búsqueda de nuestros orígenes* (2^{da} Ed.) Barcelona, España: Editorial Crítica.
- Estrada, L y López Beltrán, C. (Comp.) (2009). *Naturaleza en evolución: Evolución en Naturaleza*. México, D.F, México: UNAM.



El Parque Ecológico Jaguaroundi: origen y centro de difusión de la ciencia y la cultura ambientales.

Yolanda Nava-Cruz, Gabriel Cruz Morales, Víctor Peña Ramírez

ynava40@yahoo.com.mx

Palabras Clave:

ANP, Jaguaroundi, educación ambiental, vinculación, PEMEX.

La grave crisis económica y ecológica actual, recrudece la demanda de la vinculación universitaria con su entorno social como una de las justificaciones fundamentales de su existencia. En este trabajo recopilamos la experiencia de la creación del Parque Ecológico Jaguaroundi (PEJ) como un ejemplo del esfuerzo coordinado entre el sector académico y el industrial (paraestatal PPQ) para el desarrollo de actividades técnicas y científicas de vinculación social. En el PEJ como en otras Áreas Naturales Protegidas, se ha creado una matriz institucional muy *ad hoc* para la implementación de iniciativas regionales en la divulgación de las ciencias y la tecnología ambientales, además de proporcionar un escenario y condiciones aptas para la generación de ese conocimiento. En este trabajo comentamos algunas de las actividades que desde su origen se han llevado a cabo en el PEJ vinculadas al proceso de “alfabetización científica” (contribución de la ciencia a la cultura ciudadana) de la población local y regional en Veracruz, México. La creación del PEJ resalta el trabajo intersectorial del gremio académico con diversos actores, en actividades de impacto social susceptibles de favorecer la

1



participación ciudadana en la toma de decisiones y en la capacitación para la acción, acerca de los problemas relacionados con el medio ambiente.

La contribución de la ciencia y la Educación ambiental en el contexto del desarrollo local.

La ciencia es un elemento clave en la relación de una sociedad con su medio ambiente. Las estrategias y mecanismos de adaptación de los grupos humanos al ecosistema dependen, en gran medida, de su tecnología, su conocimiento científico y de las relaciones sociales en que éstos se insertan y se desarrollan (Oltra 2005). En este sentido, la ciencia y la educación tienen hoy más que nunca un compromiso ético, moral, político e histórico con la sociedad; más allá de la mera indagación, como el de proveer medios para mejorar la calidad de vida y satisfacer las necesidades de los individuos y las comunidades (Estébanez 2004).

En particular, las ciencias ambientales y la educación ambiental en las últimas décadas han jugado un papel muy importante en el impulso de una conciencia e ideologización en esta materia. Varios autores recapitulan el origen de la educación ambiental en el interés que algunos profesores en el campo de la didáctica de las ciencias desarrollaron, para contrarrestar el desánimo y rechazo de los estudiantes hacia el aprendizaje científico, así como por las investigaciones que desde la pedagogía crítica ponían de manifiesto la prevalencia de un enfoque de la enseñanza de las ciencias, descontextualizadas de su particular entorno social y natural (Yovane de Simancas 1998). A partir de estos ensayos se replanteó y propuso lo que hoy conocemos con el término de educación ambiental, que



ha trascendido el ámbito académico y se ha incrustado incluso en la esfera de la política pública y el desarrollo sustentable (Steel *et al.* 2004).

Actualmente se reconoce a la educación ambiental como un elemento básico para la formación de ciudadanos conscientes y socialmente comprometido con el entorno. En el límite tangencial entre la dimensión social de la ciencia y la grave crisis ecológica a nivel global, podríamos también referirnos a la educación ambiental, como una herramienta conceptual y metodológica que brinda grandes insumos y nutre copiosamente a la “cultura” de la sociedad contemporánea (Gil y Vilches; 2006). Una de las metas en la enseñanza de las ciencias ambientales a través de la educación, es proporcionar los conocimientos y medios necesarios para que el sujeto comprenda y se adapte con mayor presteza a un mundo altamente cambiante.

Indudablemente, las ANP son necesarias pero no suficientes para preservar la biodiversidad. Los programas operativos de estas áreas, deben incorporar actividades que a la par de hacer un manejo sustentable del capital natural, generen cambios de actitud en la población local para conservar especies y ecosistemas de interés, que medien con las necesidades de desarrollo social y humano, para lograr su transformación en sistemas de manejo y conservación más efectivos.

En lo que respecta a las ANP, es común que los programas de educación ambiental se realicen a través de un enfoque que incorpore a las instituciones públicas y de la sociedad civil, en la conservación de las mencionadas zonas de protección. En este trabajo recapitulamos la experiencia de la creación del Parque



Ecológico Jaguaroundi (PEJ) como un ejemplo del esfuerzo coordinado entre el sector académico y el industrial (paraestatal PPQ) para el desarrollo de actividades técnicas y científicas de vinculación social. En el PEJ como en otras Áreas Naturales Protegidas, se ha creado una matriz institucional muy *ad hoc* para la implementación de iniciativas regionales en la divulgación de las ciencias y la tecnología ambientales, además de proporcionar un escenario y condiciones aptas para la generación de ese conocimiento. El proyecto de creación se trabajó a fin de conciliar la conservación, la restauración ecológica, la enseñanza y divulgación de la ciencia y la contribución al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones locales.

4

El desarrollo del Parque Ecológico Jaguaroundi

Las ANP en cierta la mayoría de los casos cuentan con predios expresamente delimitados donde la actividad humana es explícitamente restringida (zonas núcleo). En este sentido, actúan como garantes de la biodiversidad a diferentes escalas, pero también cumplen otras variadas funciones, entre las que sobresalen la educación ambiental y la transferencia de tecnología, como hemos comentado. El PEJ destacó desde su origen por ser el promotor de una nueva figura en la estructura administrativa gubernamental en México, gestionando su certificación ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) como la *Primera Reserva Privada* con un registro otorgado por dicha entidad como Área Natural Protegida destinada a la conservación del capital natural local y regional de Coahuila de Zaragoza, Veracruz. El proyecto Jaguaroundi se derivó de un estudio coordinado por el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y la Universidad Nacional



Autónoma de México (UNAM) para la evaluación de los recursos naturales de las zonas de salvaguarda de 11 complejos industriales propiedad de la paraestatal Petróleos Mexicanos (PEMEX) en 1998.

Como consecuencia de ese proyecto, la articulación de esfuerzos entre la UNAM y PPQ se consolidó en 2002 a través de un convenio de colaboración que estableció detalladamente las bases y compromisos de cooperación adquiridos por ambas partes, en un proyecto de investigación y gestión ambiental titulado “*Conservación, Reforestación, Captura de Carbono y Paseo ecológico Jaguaroundi*”. Cabe destacar que este proyecto fundó las bases para el diseño y planeación del actual PEJ, y en 2004, dicho proyecto coordinado por el Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA) de la UNAM, fue galardonado con una “*Mención Honorífica especial del Premio al Mérito Ecológico*”, otorgada por SEMARNAT a través de CONANP.

5

Un segundo convenio se firmó en 2009 entre PPQ y el Instituto de Biología (IB) de la UNAM para dar cumplimiento por un periodo de tres años (oct-2009/dic-2013) al proyecto denominado “*Operación y desarrollo del Parque Ecológico Jaguaroundi como Centro de Cultura para la Conservación*”. Para este proyecto, la UNAM actualmente desarrolla diversas actividades académicas en los rubros de investigación, docencia y difusión del conocimiento, sumándose a las metas que PPQ se habría planteado al integrar en su agenda de acciones los objetivos del documento “*Alineación Estratégica de PPQ 2007-2012*”, mismos que a su vez se empatan con el “*Programa de Turismo de Áreas Naturales Protegidas*” de la CONANP.



El desarrollo de instalaciones y habilitación de servicios en el PEJ

La ingeniería, del proyecto arquitectónico contempló la construcción de un complejo que incluía un “Centro de información y atención a visitantes” con un espacio para talleres y usos múltiples, zonas de invernadero, viveros y un auditorio al aire libre, además de baños secos. Aunque el PEJ no es propiamente un zoológico, adicionalmente al conjunto arquitectónico se planearon áreas para exhibición de animales como jaguaroundis y cocodrilos. La construcción de la infraestructura finalizó en marzo del 2010 y actualmente es indispensable para brindar un servicio eficiente a los visitantes.

6

Una vez terminada la obra de construcción del Centro de Conservación e Investigación a cargo de la empresa CRMSA, el IB recibió las instalaciones en marzo del 2010 por parte de PPQ, para hacerse cargo de la parte operativa, es decir, la coordinación de las actividades y servicios que en el PEJ actualmente se llevan a cabo. El programa de operación (PO) y administración del PEJ, es el instrumento que alberga todas las tareas a desarrollar en el corto, mediano y largo plazo para conservar y restaurar los ecosistemas del parque. El PO integró la elaboración del organigrama de recursos humanos necesarios para atender, administrar y mantener el área de conservación de acuerdo con la normatividad y política vigente en materia ambiental, labor que encabeza la UNAM. El programa contiene además, el desglose financiero para la operación del parque y la



descripción de las actividades de mantenimiento y vigilancia; éstas últimas, a cargo de PPQ.

El proyecto e Implementación de programas en el PEJ

Investigación científica

Citando a Beck (2002), la llamada sociedad de riesgo (haciendo referencia a las generaciones actuales), está inmersa en un ambiente no solo complejo desde su raíz (ecosistemas naturales dinámicos), sino además alterado y cambiante, en el que la incertidumbre predomina y co-existen muy diversas perspectivas tanto de análisis como de solución. En estos sistemas socioambientales, los problemas tienen más de una respuesta y son competencia de diversas y múltiples profesiones. Tratándose de ecosistemas, existen diferentes argumentos que justifican y muestran claras ventajas para estimular la cooperación entre las ANP y los grupos de trabajo científico y académico para hacer frente a los mencionados problemas (Carmona *et al.* 2010). Baste citar por ejemplo que las ANP por ley, deben actualizar y adecuar sus Planes de Manejo con cierta periodicidad. Para ello es recomendable que fundamenten sus perspectivas en observaciones periódicas, rigurosas y objetivas, que solo pueden derivarse de investigaciones ecológicas y sociales de mediano y largo plazos. Por otra parte, las universidades y centros de investigación necesitan de “laboratorios naturales” para realizar su trabajo y probar sus hipótesis, así que resulta conveniente incentivar las sinergias y la colaboración.



Como mencionamos, el PEJ nace a partir de un diagnóstico socioambiental llevado a cabo por un grupo de científicos, y la información generada se sistematizó y publicó en un libro (Nava-Cruz y Rosas 2008) que da cuenta de la memoria sintética del citado proyecto. Actualmente, en el parque la actividad científica está concentrada en seis rubros como se describe a continuación.

Proyectos de investigación que se desarrollan actualmente en el PEJ:

- Inventario florístico
- Inventario faunístico
- Medición y análisis del clima
- Métodos de determinación taxonómica de las especies de plantas y animales.
- Desarrollo de planes de manejo para especies amenazadas de plantas y animales
- Análisis de la vegetación en la región del parque con imágenes satelitales.

8

Atención a visitantes y educación ambiental

La principal amenaza a la integridad de las ANP's se debe a las actividades antrópicas que generan grandes impactos y deterioro de los ecosistemas, poniendo en riesgo su sostenibilidad. La educación ambiental (EA), la comunicación y la vinculación, son importantes instrumentos que permiten al ser humano reconocer la dinámica de su entorno para tomar decisiones y reorientar su desarrollo. El 29 de abril del 2010, el Parque Ecológico Jaguarondi abrió sus puertas, siendo uno de sus objetivos centrales la integración del quehacer científico en los esquemas de educación, extensión y capacitación sobre temas ambientales, además de la generación y aplicación de este conocimiento en el fortalecimiento de los procesos de toma de decisiones sobre



conservación, restauración y manejo de la selva alta perennifolia de Veracruz. Desde entonces a la fecha, el PEJ brinda un espacio cuyo concepto principal es contribuir a la divulgación de tópicos relacionados con la selva perennifolia de Veracruz y la importancia de su conservación.

El Parque se ocupa de impulsar la reorientación de valores, conocimientos, comportamientos y actitudes de la población y las comunidades locales a fin de convertirlos en aliados de la conservación de los ecosistemas y de su biodiversidad. Actualmente, el PEJ es administrado por el Instituto de Biología (IB), institución dedicada a la investigación científica y la docencia. Las metas del parque se enfocan a consolidarlo como un Centro de Educación Ambiental, enfocando sus acciones a los siguientes objetivos particulares:

- ✓ Realizar visitas guiadas por senderos para explicar aspectos generales de la biodiversidad (vegetal y animal), y de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema nativo que es la selva alta perennifolia.
- ✓ Promover eventos culturales y científicos de carácter nacional e internacional sobre el cuidado del ambiente, y propiciar actividades de ecoturismo.
- ✓ Fomentar en colaboración con las comunidades aledañas el uso sustentable de los recursos naturales.
- ✓ Preservar la zona de amortiguamiento entre los complejos Petroquímicos Morelos, Pajaritos y Cangrejera.



- ✓ Conservar e investigar la biodiversidad de un relicto de selva nativa de la cuenca baja del Río Coatzacoalcos.
- ✓ Restaurar la vegetación primaria para ampliar la oferta de servicios ambientales, incluyendo la captura de carbono.
- ✓ Fortalecer la imagen de PEMEX – Petroquímica como empresa socialmente responsable.

El PEJ recibe desde su creación, público de diferentes categorías de edad, nivel educativo y estatus socioeconómico. La mayor afluencia de visitantes son grupos de escuelas públicas y privadas de Coatzacoalcos y de entidades regionales como: Las Choapas, Minatitlán, Agua Dulce, Acayucan, entre otras. Los grupos escolares que visitan el PEJ incluyen nivel preescolar, primaria, secundaria, bachillerato, hasta nivel superior (ingenierías y licenciaturas de diferentes especialidades). En el año de inicio, el parque recibió a 9,335 visitantes, entre ellos algunos de otros estados principalmente del Distrito Federal, Estado de México y Morelos.

Principales actividades de atención y vinculación.

Con los grupos escolares y el público general que visita el parque se llevan a cabo recorridos por dos senderos interpretativos a través de la selva alta perennifolia, que como mencionamos es el tipo de vegetación dominante en el parque. Estos recorridos tienen una duración aproximada de 90 minutos (con variaciones dependiendo de la edad e interés del grupo). A lo largo del recorrido el guía explica aspectos generales de plantas medicinales, frutales y animales nativos, haciendo énfasis en los servicios ambientales



que proporciona la selva alta perennifolia. Nuestro interés está enfocado principalmente en dar a conocer la importancia que tiene la conservación y restauración del capital natural que alberga este ecosistema, resaltando los enormes impactos que las actividades antrópicas, en particular la ganadería ha tenido a nivel del estado en Veracruz. A lo largo del trayecto en los senderos interpretativos se realizan hasta 36 paradas con explicaciones variadas sobre lo que el proyecto de investigación que dio origen al parque, desarrolló sobre los recursos naturales de la ANP.

Alternativamente se han diseñado talleres que se llevan a cabo con una duración aproximada de una hora, estos incluyen una presentación en power point y una parte práctica, e incluso, totalmente prácticos. Los talleres que se están llevando a cabo son: el fantástico mundo de las serpientes, biodiversidad, tortugas de los humedales, conociendo y conservando nuestros pericos y loros, reciclaje de materiales, frutos y semillas de la selva y producción de composta. Dentro de este tipo de actividades, incluimos frecuentemente el intercambio con otros profesionales externos para impartir talleres adicionales en diversos tópicos como: observación de aves, modelado en barro, arqueología, juego tradicional, elaboración de pomadas, construcción de papalotes, entre otros.

Cabe señalar que para todos los recorridos y talleres se han diseñado materiales impresos (trípticos, folletos y guías) para reforzar el contenido y el aprendizaje en las diversas actividades. Los visitantes pueden conservar este material y trabajarlo o compartirlo con alguien más, ayudando de esta manera a la difusión del parque. Con la finalidad de evaluar los recorridos y talleres que se llevan a cabo en el parque, se diseñó



un formato para aplicarlo entre los visitantes. De las encuestas realizadas se desprende que el conjunto de los visitantes valoran el servicio que presta el parque como centro de aprendizaje. Más del 90% de los encuestados opinan que el PEJ cuenta con instalaciones, infraestructura y servicios adecuados, instructores capacitados y materiales diversos para una eficiente atención en su calidad de visitantes. Asimismo, los asistentes han coincidido en que PEMEX a través del PEJ, promueve la educación ambiental y la conservación de la flora y la fauna regionales, mostrando su interés en el desarrollo y bienestar de la localidad. Finalmente el 100% de ellos considera que los conocimientos adquiridos en su visita al PEJ, contribuirán al mejoramiento de su calidad de vida.

Vinculación social y alianzas sectoriales

El Parque Ecológico Jaguaroundi firmó en el año 2010 dos convenios de colaboración con instituciones nacionales: la Universidad Veracruzana y el Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas. Estos convenios han permitido agilizar el intercambio de experiencias, la capacitación y la coordinación de acciones en conjunto, primordialmente en pro de la conservación de los recursos naturales, así como impulsar la investigación y el desarrollo de estrategias en materia de Educación Ambiental.

Por otra parte, existe otro convenio con la Secretaría de Educación Pública a través de la Coordinación de Educación de las Escuelas Técnicas Industriales del Estado de Veracruz. En este convenio el Parque Ecológico se comprometió a proporcionar 40,000 arbolitos (entre junio del 2010 y junio del 2011), de especies nativas para reforestar predios que se localizan en el interior de 38 escuelas. En este proyecto el personal del PEJ llevará a cabo la capacitación de los alumnos que realizarían la plantación y el mantenimiento posterior.



Conclusiones

Como quisimos exponer en este texto, desde nuestra perspectiva consideramos que las limitaciones de la ciencia cobran sustancia y se agudizan en el ámbito de la educación y de las políticas ambientales. La alfabetización científica de la ciudadanía, en concordancia con muchos expertos y críticos del sistema educativo, constituye hoy en día un componente básico de la educación ciudadana.

Como visualizamos y tratamos de abordar nuestro trabajo colectivo e interdisciplinario en el PEJ, consideramos que el ejercicio de la ciencia debe rebasar el objetivo primigenio de acotarse a la simple búsqueda de la verdad, como única meta a alcanzar en nuestro quehacer como grupo de profesionales. En el programa de operación y administración del PEJ, trasladamos como equipo nuestra reflexión y actuación a las diversas posibilidades de incidir de manera más tajante y rigurosa en el carácter “utilitario” de nuestros productos en procesos como la divulgación científica en materia ambiental, la contribución a la formación de opiniones; y a la participación del proceso sociopolítico de toma de decisiones a nivel local en materia de ambiente, así como a la promoción de un cambio de actitud por parte de nuestros visitantes sobre los ecosistemas y la biodiversidad. En este contexto, pensamos también, que las actividades que desarrollamos desde la investigación básica y aplicada, como: el proceso de investigación y generación de conocimiento *in situ* y los programas de educación y capacitación ecotecnológica, incidirán de manera importante en la formación de individuos críticos, productivos y socialmente congruentes con su entorno a nivel local.



Ante un escenario de bajo impacto, dada la magnitud de los problemas ambientales que México enfrenta, la creación de reservas privadas con inversión particular (paraestatal en el caso del PEJ), resultan en un esfuerzo que viene a sumarse a la estrategia nacional y a las metas globales, que comparten el objetivo de hacer frente a problemas tan urgentes como la pérdida de la biodiversidad y el cambio climático. En dicho contexto, la contribución de casos como el proyecto Jaguarundi, nos resulta obvia e importante de resaltar.

Finalmente, en la mezcla de alta diversidad y complejidad, social, ambiental, cultural, política, etc., que México alberga, coincidimos en que las demandas urgentes que la ciencia debe atender como eje protagónico en la transición a una sociedad sustentable; son múltiples y en si mismo difíciles de abordar. Sin embargo, consideramos que su carácter y compromiso como generador y trasmisor de conocimiento “útil”, debe ser crítico y propositivo, pero principalmente pragmático. En nuestro trabajo en el PEJ, desde su creación, hemos pretendido poner énfasis en su impacto social, en el entendido de la trascendencia que el trabajo científico y la cultura ambiental (en la diversidad de sus formas) pueden proyectar, en la mejora de las condiciones de vida de las comunidades rurales y urbanas de Coatzacoalcos y sus alrededores.

14

Bibliografía

Beck, U., 2002. La sociedad del riesgo (Hacia una nueva modernidad). Trad. J. Navarro,

D. Jiménez y M. R. Borrás. Ediciones Paidós Ibérica. Barcelona.

Carmona, M.R., J.C. Aravena, M. Bustamante-Sánchez, J. Celis-Diez, A. Charrier, I.A.

Díaz, J. Díaz-Forestier, M.F. Díaz, A. Gaxiola, A.G. Gutiérrez, C. Hernández-Pellicer,



S. Ippi, R. Jaña-Prado, P. Jara-Arancio, J. Jiménez, D. Manushevich, P. Necochea, M. Nuñez-Ávila, C. Papic, C. Smit-Ramírez, A. Troncoso, R.A. Vásquez, M.F. Willson, R. Roíz y J.J. Armesto. 2010. Estación biológica senda Darwin: Investigación ecológica de largo plazo en la interfase ciencia-sociedad. *Revista Chilena de Historia Natural*. 83:113-142.

Estébanez, M.E. 2004. Conocimiento científico y políticas públicas: un análisis de la utilidad social de las investigaciones científicas en el campo social. *Espacio abierto*, enero-marzo. 13(01):7-37.

Gil, D y A. Vilchis. 2006. Educación ciudadana y alfabetización científica: Mitos y Realidades. *Revista Iberoamericana de Educación*. 42: 31-53.

Nava-Cruz Y. y I. Rosas. 2008. El Parque Ecológico Jaguarundi. Conservación de la selva veracruzana en una zona industrializada. INE, PUMA-UNAM.

Oltra, C. 2005. Modernización ecológica y sociedad del riesgo. Hacia un análisis de las relaciones entre ciencia, medio ambiente y sociedad. *Papers*. 78: 133-149.

Steel, B., P. List, D. Lach, B. Shindler. 2004. The role of scientists in the environment policy process: a case study from the American west. *Environmental Science & Policy*. 7: 36-

Yovane de Simancas, K. 1998. El docente investigador: una alternativa para vincular la enseñanza y la investigación. *Geoenseñanza*. 3(1): 129-140.



El Paseo de las Ciencias: un espacio interactivo de ciencia al aire libre en el Campus Morelia de la UNAM

Yolanda Gómez^[1], Luis Felipe Rodríguez^[1], Stanley Kurtz^[1], Adriana Gazol^[1], Susana Lizano^[1], Paola D'Alessio^[1], Ramiro Franco^[2] y Ana Claudia Nepote^[3]

Palabras clave: astronomía, interactivo, auto-explicativo, ciencia, aire libre

Resumen

El Campus Morelia de la UNAM inició en el 2009 la construcción de un proyecto museográfico nuevo, donde se utiliza un área verde con una extensión aproximada de una hectárea, con el fin de exponer diversos dispositivos interactivos y auto-explicativos dirigidos a todo el público que transmitan conceptos sencillos de ciencia. Este proyecto lleva por nombre “El Paseo de las Ciencias” y cuenta actualmente con ocho exhibiciones instaladas y cinco más en preparación. El proyecto se está llevando a cabo por los diversos centros que componen al Campus Morelia de la UNAM: Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA), Centro de Investigación en Ecosistemas (CIEco), Centro de Matemáticas (CCM) y Centro de Investigación en Geografía (CIGA).

Antecedentes

El 2009 fue el año internacional de la astronomía y el CRyA estuvo recibiendo grupos de niños y jóvenes, a los cuales se les ofrecían pláticas, talleres y visitas guiadas. Parte



de estas actividades requerían atravesar el camino que hay entre el Auditorio del Campus y el CRyA, por lo cual, a iniciativa del CRyA, se propuso poner exhibiciones relacionadas con astronomía a lo largo de este camino. El objetivo es que no solo el Auditorio y el CRyA queden comunicados, sino que este camino conecte a todos los otros centros que componen al campus. Los primeros dispositivos que se instalaron están relacionados con astronomía, pero ya se encuentran en desarrollo dispositivos relacionados con matemáticas y con ecología.

Museos y Centros Interactivos al aire libre

La idea de tener museos al aire libre no es nueva, sabemos que en el mundo existen varios de estos museos desde ya hace varias décadas, aunque la mayoría de estos están dedicados a promover el arte, cultura y costumbres de la región, o bien mostrar reservas naturales. Un ejemplo es el Jardín Botánico de la UNAM, fundado en 1959, que cuenta con más de 300 jardineras donde se exhiben diversas especies de plantas y que el visitante puede admirar en un paseo al aire libre y al mismo tiempo aprender sobre las especies de nuestra región. Sin embargo, para las plantas o esculturas no es problema estar al aire libre, en cambio si tratamos de poner alguna exhibición que requiera algún tipo de interacción con el visitante, como una tina para hacer burbujas, se debe de planear cómo evitar que el agua se ensucie ó cómo hacer para que el mantenimiento sea mínimo. Las exhibiciones deben ser auto-explicativas, es decir, que el visitante pueda aprender o usar el dispositivo sin necesidad de un guía o personal especializado.



Aprendiendo ciencia en áreas abiertas

Una actividad que se realiza comúnmente para aprender ciencia al aire libre es utilizar las calles o plazas, durante las ferias o semanas de ciencia, donde se espera que el público que circula normalmente por esos lugares se tope con algo que llame su atención, pero siempre se cuenta con uno o varios guías que dan las explicaciones y enseñan cómo utilizar el equipo. Durante el 2009, año internacional de la astronomía, el CRyA realizó varias visitas al interior del estado de Michoacán llevando conferencias, talleres, exposiciones itinerantes y telescopios, en plazas abiertas, para que el público en general se acercara con nosotros y poder así aprender más de astronomía. Esta actividad tuvo mucho éxito, por lo que pensamos que se podría tener un espacio fijo con dispositivos científicos al aire libre para que el público visitante pudiera recorrerlo y así acercarlo ó interesarlo en la ciencia.

3

El Paseo de las Ciencias

El objetivo principal del Paseo de las Ciencias es crear un espacio interactivo de ciencia al aire libre donde los niños, jóvenes y público en general aprendan conceptos sencillos de ciencia de manera autodidacta.

El paseo cuenta actualmente con ocho exhibiciones ya terminadas y cinco en preparación. A continuación se describen brevemente las ya terminadas:

1.- Historia del Universo (autores: Luis F. Rodríguez y Yolanda Gómez ^[1]).

Es un conjunto de siete pedestales donde se va contando la historia del Universo, desde la Gran Explosión que ocurrió hace 13,700 millones de años hasta nuestros días. Cada metro recorrido en el camino, representa 100



millones de años en la historia del Universo. A lo largo del camino puede llegar uno, por ejemplo, a la formación de nuestro Sistema Solar (hace 4,800 millones de años) y en ese lugar detenerse para aprender más sobre nuestro Sistema Solar.



Ilustración 1 Historia del Universo (izquierda). Sistema Solar (derecha)

2.- Sistema Solar (autores: Yolanda Gómez ^[1]).

Consiste en un bajo relieve elaborado con azulejos de colores donde se representa al Sol y figuras de acero que muestran el tamaño relativo de los planetas con respecto al Sol. Hay una placa explicativa con los tamaños y distancias relativas de los planetas con respecto al Sol.

3.- Reloj de Sol (autor: Ramiro Franco ^[2]).

El visitante podrá apreciar el movimiento aparente del Sol, originado por el movimiento de rotación de la Tierra, para medir la hora del día. El reloj solar está compuesto por un eje indicador y una base marcada con las horas. El eje indicador proyecta su sombra



sobre la base indicando la hora del día. El espectador puede notar que la hora marcada por el reloj solar no siempre coincide con la hora de nuestros relojes. En una placa adjunta se explica la razón para esta discrepancia y se induce a pensar sobre los movimientos de rotación y traslación de la Tierra.



Ilustración 2 Reloj de Sol (izquierda). Constelaciones (derecha).

4.- Constelaciones (autor: Adriana Gazol ^[1]).

El objetivo es mostrar las formas aparentes que forman las estrellas en el plano del cielo, las cuales son el resultado de una proyección, y por lo tanto, no necesariamente existe una cercanía física entre las estrellas que conforman cada constelación. Cada una de las estrellas que compone la constelación puede estar a distintas distancias de nosotros. La exhibición muestra como ejemplo la constelación de Orión.

5.- Ondas (autor: Stan Kurtz ^[1]).

Existen varios tipos de ondas. En esta exhibición se trata de representar a las ondas torsionales. El arreglo está distribuido a lo largo de un plano y la idea es que el visitante



después de dar un pequeño golpe a las pelotas de arriba en dirección perpendicular al plano, se forme una onda de forma torsional.

6.- Anillos (autor: Paola D`Alessio ^[1]).

Un arreglo de tres discos del mismo tamaño, alineados a diferentes distancias uno del otro, nos hace verlos concéntricos. Esta exhibición ilustra como el tamaño aparente de las cosas depende de su distancia al observador.

3 Ondas (Izquierda). Anillos (derecha)



6

7.- Galaxias (autores: Luis Mochán y Susana Lizano ^[1]).

Utilizando técnicas de óptica es posible crear efectos visuales donde estos objetos aparentan estar en movimiento conforme el observador camina enfrente de ellos. En esta exhibición se desarrolló un diseño de galaxias que al verlas desde distintas direcciones aparentan estar rotando.



8.- Hoyo Negro (autores: Yolanda Gómez y Susana Lizano ^[1]).

Esta exhibición representa un hoyo negro en el centro de una galaxia espiral. Los niños pueden trepar hasta el interior de la galaxia donde se pueden echar por una resbaladilla, que está representando al hoyo negro. Una nota explicativa les describe que es un hoyo negro, los dos tipos de hoyo negro que se conocen y ejemplos astronómicos de los mismos.

7

4 Hoyo Negro



Exhibiciones en preparación

Se cuenta ya con cinco exhibiciones en preparación y que serán instaladas a lo largo de estos meses en el Paseo de las Ciencias. Estas son “Antenas Susurrantes”, “Radiotelescopio” y “Silla Giratoria” desarrolladas por Stan Kurtz del CRyA. Por parte



del Centro de Matemáticas (CCM) se está instalando una fuente con una botella de Klein. Esta es una botella que no tiene interior ni exterior y que los matemáticos estudian en topología. La exhibición está siendo diseñada por Eugenio Balanzario. Finalmente el CIEco esta diseñando un "Árbol de la Vida" con el fin de mostrar el origen de las especies y entender la gran diversidad de nuestro planeta. Esta exhibición está siendo coordinada por Ana Claudia Nepote.

Conclusiones

No obstante que aún no está terminado El Paseo de las Ciencias, su desarrollo está sentando precedente en el diseño de espacios Interactivos de ciencia al aire libre en nuestro estado. Este Paseo de las Ciencias es sin duda un reto mayor al tener que buscar exposiciones que soporten estar bajo el sol o la lluvia por prolongados periodos de tiempo y que resistan el uso frecuente por el público.

Hasta ahora no se tiene un estudio del impacto que han tenido las exhibiciones ya terminadas, pero se espera poder hacerlo de manera sistemática con los grupos que visitan el Campus de manera semanal durante el siguiente semestre.

[1] Centro de Radioastronomía y Astrofísica, UNAM. Antigua Carretera a Patzcuaro No. 8701, col. Ex. Hda. De la Huerta, 58089, Morelia, Michoacán.

(y.gomez@crya.unam.mx , l.rodriguez@crya.unam.mx , s.kurtz@crya.unam.mx ,
a.gazol@crya.unam.mx , s.lizano@crya.unam.mx , p.dalessio@crya.unam.mx)

[2] Departamento de Astronomía, Universidad de Chile.

[3] Centro de Investigación en Ecosistemas, UNAM (nepote@cieco.unam.mx)



La percepción de un museo de ciencia después de una visita guiada.

Yonadxandi Manriquez Ledezma
ymanriquez@universum.unam.mx

Palabras clave: interacción, evaluaciones, museo interactivo, mediación, mediadores

Introducción

Los museos de ciencia buscan ser un escenario de desarrollo educativo que fomente los valores culturales y científicos de la sociedad; así como promover el desarrollo científico dándolo a conocer de forma atractiva al propiciar en sus visitantes emociones como la curiosidad, la motivación, el interés, entre otros. (Orozco-Gómez, 1984). Esto no suele ser una tarea sencilla pues implica demasiados desafíos entre ellos arquitectónicos, estéticos, comunicativos y sobre todo educativos

Los museos de ciencia muchas veces se busca que sus exhibiciones interactúen por si solas sin ayuda de un mediador y otros museos se ayudan en el guía para que comunique la exhibición, cual sea el caso se debe recordar que las exhibiciones deben estar en concordancia con el perfil del usuario común, no de un visitante ideal.

Por lo tanto si se quiere hacer el puente de comunicación entre lo que expresa la exposición y detonar las emociones del visitante, se puede utilizar a un mediador también llamados guías o anfitriones de museo (nombre como se les conoce en los museos de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM). Los guías juegan un rol importante presentando objetos, ayudar a explorar, acercando al visitante a la exposición y contribuyendo al aprendizaje.

La visita guiada tiene la función de realizar un enlace entre lo que quiere comunicar el museo a través de una exhibición y el conocimiento que la comunidad epistémica propone



desde su ámbito científico (Olivé, 1994). Los guías fomentan actos de socialización en el museo en el que permiten el diálogo en varias direcciones logrando que el visitante tenga una mayor interacción con el entorno y guste por las experiencias que el museo fomenta.

Estudio de caso:

El *Museo de la Luz* ubicado en la Ciudad de México se encuentra abierto al público desde 1996. Fue instalado en el ex templo de San Pedro y San Pablo el cual formo parte del Colegio Máximo creado por la orden Jesuita. El inmueble es de una sola planta y cuenta con obras (murales) de autores como Roberto Montenegro y Jorge Enciso.

En julio del 2010, el museo cambia de sede al denominado “Patio Chico” del Antiguo Colegio de San Ildefonso. El espacio ahora está alojado en un edificio de tres niveles, motivo por el cual se han tenido que modificar los discursos y recorridos; mismos a los que se debe adaptar el guía pues el discurso ahora debe re -interpretarse en el nuevo entorno.

Es importante antes de continuar mencionar la importancia que ha tenido trasladar el museo a un nuevo espacio.

El museo se consolidó como un museo de ciencia dedicado al tema de la luz en el Centro Histórico de la Ciudad de México. La gente de los alrededores (comerciantes) se apropió del espacio y del concepto manifestando que era “su museo”. También fue apropiado por profesores y estudiantes, quienes asistirán para reforzar temas de física. Las implicaciones de trasladar todo el museo a un espacio distinto, no sólo involucraron el traslado de equipos, sino que implicó una nueva museología y museografía acorde al espacio en que se ubicaría cada exhibición. También implicó que el museo nuevamente tenía que consolidarse como parte del entorno de los habitantes del lugar, así como del



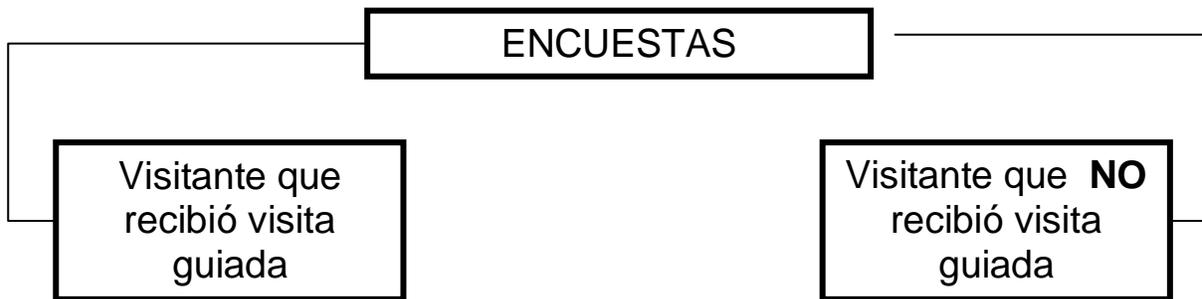
trabajó que significó volver a construir y cautivar al público que era parte del perfil de los visitantes, por supuesto, lo anterior no podría haberse logrado sin el papel fundamental de las actividades que hace el guía en este museo.

La labor del guía en cuanto a involucrarse con el visitante nuevamente no ha sido tarea sencilla. Primero porque el visitante que ya conocía el museo sentía la necesidad de mirar “nuevas cosas”, entre ellas, ofrecerle un recorrido distinto a partir de una propuesta museográfica y discursiva “nueva”, esto último difícil de ofrecer por la falta de presupuesto, sin embargo, el discurso del guía se adecuó para ofrecer al visitante una nueva perspectiva a partir del nuevo espacio, con una historia y ambientación totalmente diferente, pero siempre vinculando todo lo expuesto al tema central: *La Luz*.

Por lo tanto, el **objetivo** de nuestro trabajo es determinar si la visita guiada conducida por un anfitrión influye en la percepción en el visitante acerca de la infraestructura (edificio, exhibiciones, equipos) en un entorno distinto a comparación de visitantes que no recibieron visita guiada.

Método

A partir de la construcción de un instrumento en forma de encuestas, se rescataron las opiniones de 100 visitantes entre frecuentes y casuales, durante el mes de marzo del 2011. (Fig. 1)



Las encuestas realizadas se basaron en la metodología de diferencial semántico del cual se obtiene una medida para conocer el valor connotativo de un objeto o una imagen (Osgood, 1957). En este caso medimos las reacciones emocionales a través de una palabra, es preciso especificar que en esta prueba no pretendemos obtener alguna información sobre el significado que tiene para el visitante algunos objetos o imágenes, sino sobre las emociones que le generan. Los temas que se mencionan fueron acerca de las exhibiciones, equipos, conceptos, espacio, recorridos y demostraciones.

Para fines prácticos este estudio dividió su muestra entre visitantes que tomaron la visita guiada (VG= Visita Guiada) y aquellos que recorrieron el museo por cuenta propia (SVG=Sin visita guiada).

Resultados

Los datos arrojaron que a pesar de la poca o nula publicidad que se hizo a la nueva sede, desde que abrió sus puertas el museo, el 84% de los encuestados se enteró de la existencia del este espacio nuevo por sus profesores, el resto por familiares y amigos que ya habían visitado el museo y estaban al pendiente de su apertura. El porcentaje de visitantes frecuentes fue de 62%, es decir, más de la mitad de la muestra fue público que en alguna ocasión en su antigua sede habían visitado el Museo de la Luz. De la cantidad



de visitantes frecuentes, el 49% recibió visita guiada y el 51% visitó el museo por su cuenta.

En la mayoría de los casos, principalmente quienes optaron por hacer una visita guiada, sintieron al entrar al museo curiosidad por el espacio y un ambiente cálido. Los visitantes con VG consideraron a las exhibiciones interesantes, excepto aquella población que no recibió visita (SVG), la cual percibió a las exhibiciones un poco abrumadoras. Respecto a la descripción que dieron de los guías, sintieron que ellos fueron amables ya sean que les hayas otorgado visita o no, en cuanto a sus visitas guiadas la mayoría lo describió como divertidas. Por último los visitantes que hicieron un recorrido por el museo acompañados por un guía, en sus respuestas, recomendaron visitar el museo, en comparación de aquellos que no recibieron una visita guiada.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las encuestas:

Percepción del edificio				
Divertido	Agradable	Indiferente	Aburrido	Tipo
36%	57%	7%	0	V.G.
24%	42%	10%	24%	SVG

Previo a la entrada de las exhibiciones				
Emoción	Curiosidad	Nada	Molestia	Tipo
21%	71%	7%	0	V.G.
0	81%	18%	0	SVG



Equipos					
Aburridos	Complicados	Indiferentes	Interesantes	entretenidos	Tipo
7%	0	4%	71%	18%	V. G.
14%	7%	0	41%	38%	SVG

Exhibiciones					
Interesantes	Comprensibles	Indiferentes	Aburridas	Confusas	Tipo
77%	19%	0	0	4%	V.G.
59%	10%	0	7%	24%	SVG

Interesante	Divertida	Indiferente	Aburrida	Molesta
Visita Guiada				
53%	43%	4%	0	0
Demostraciones				
62%	30%	5%	3%	0

6

Discusión

El motivo principal de la asistencia al museo fue por tareas escolares, por lo que denota que sus seguidores o visitantes frecuentes son principalmente público escolar que estuvieron al pendiente de la apertura. El grupo que realizó la visita guiada expresó menos sentimientos negativos hacia el mal funcionamiento de equipos. Estos visitantes se interesaron más por las experiencias que ofrecía el guía y aunque en este estudio no se demostró, en otros trabajos como el de (Vygotsky, 1987) se menciona que la interacción



con otros grupos incrementa nuestras funciones mentales, aumentando la capacidad de aprender nuevos conceptos.

Davidsoon & Jakobsson (2009) en la conclusión de su trabajo mencionan que cuando el visitante interactúa con las exhibiciones con la ayuda de un guía nuevos pensamientos son generados por el visitante. A través de la visita guiada el visitante mostró cierta empatía con su guía ocasionando que fuera más abierto hacia nuevas experiencias, por lo tanto, en muchas ocasiones no mostró importancia o interés a la infraestructura de los equipos (descompuestos) o a la museografía (ambiente). La forma de expresarse del guía, con lenguaje accesible, en un contexto poco escolarizado y relacionándose con su público, le otorga a la visita un cierto contexto social. Kozulin (2003), argumenta que la mediación del conocimiento siempre debe estar sumergida en contextos sociales y culturales para su éxito. En este contexto se toman en cuenta la personalidad de visitante, el objetivo de su visita al museo, el lenguaje, sus conocimientos previos y sus experiencias personales (Anderson *et. al.*, 2003).

La muestra con VG expreso que la visita fue “divertida” y manifestó en las encuestas que volvería a visitar el museo. En el Museo de la Luz aún no se han realizado estudios de “exhibición-visitante” en la que involucren evaluar el grado de conocimiento adquirido o como menciona Kozulin (2003) el desarrollo y adquisición de nuevas herramientas psicológicas. Sin embargo, este ensayo de estudio exploratorio sirve como base para en un futuro analizar las relaciones que pueden imperar en exhibición-guía-visitante en este museo de ciencias.

A manera de conclusión podemos decir que la mayoría de los visitantes cambiaron su percepción del museo en cuanto a su infraestructura cuando recibieron una atención “personalizada” y de acuerdo a sus necesidades por parte del guía. Esto muestra que no



necesariamente el conocimiento o las experiencias adquiridas provienen de un museo con equipamiento de primer nivel, sino que su éxito depende mucho del personal como los guías, que además se encuentren capacitados para interactuar con los visitantes.

Bibliografía

- Anderson, D., Lukas, K. & Ginns, I. (2003). Theoretical perspective on learning in an informal setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 , 177-199.
- Davidsson E. and Jakobsson A. (2009). Staff member's ideas about visitor's learning at science en technology centres. *International Journal of Science Education*, 31, 129.146.
- Kozulin, A. (2003). *Psychological tools and mediated learning*. In A. Kozulin, B. Gindis, V. Ageyev & S. Miller (Eds), *Vygotsky's educational theory in cultural context*, New York: Cambridge University Press.
- Olivé, L. (1994). *La explicación social del conocimiento /comp. e introd. de León Olive; tr. de Adriana Sandoval*. Instituto de Investigaciones Filosóficas. UNAM: México.
- Orozco-Gómez, G. (1987). El impacto educativo de la televisión no educativa: Un análisis de las premisas epistemológicas de la investigación convencional. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3, 179-180.
- Osgood, C.E. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana: Univer. Of Illinois Press.
- Van Schijndel, T.J.P., R.K. Franse & M.E. Raijmakers. (2010). *The exploratory behaviors scale: Assessing young visitor's hands-on behavior in science museums*. (Ed) *Science Learning in everyday life*, New York: Wiley Periodicals, Inc.



- Vygotsky, L.S. (1987). *The collective works of L.S. Vygotsky*. Vol. 1. Problems of general psychology. Including the volume Thinking and speech. New York: Plenum.



ESPACIOS PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS MUSEOS DE CIENCIA

Zaid Junior Martinez Rincón
zaid.martinez@jalisco.gob.mx

El *Jardín Ecológico* es uno de los proyectos más ambiciosos del Trompo Mágico, porque se trata de crear toda una nueva área natural, recuperarla y restaurarla, para entregarla a los niños y usuarios del museo, para que ahí puedan construir un conocimiento más directo sobre la responsabilidad que todos tenemos en relación con el ambiente. En el *Jardín Ecológico* damos a conocer la diversidad de especies vegetales en el mundo, con un marcado énfasis en las de México, donde se concentra el 10 % de la flora mundial, por lo que nuestro país ostenta el primer lugar en cuanto a especies de cactáceas, siendo la mayoría de éstas endémicas. Pero también, este jardín brinda un espacio verde dentro de la ciudad, donde nuestros visitantes pueden pasar un momento en contacto directo con la naturaleza y conocer las bondades que las diferentes plantas nos brindan.

1

El Jardín Ecológico cuenta con una superficie de dos hectáreas, ubicadas en el lado norte del terreno del museo y esta conformado por las siguientes áreas:

- **Plantas Aromáticas y medicinales:** Donde se exponen las características y usos de estas plantas, ya sean usos culinarios, medicinales o industriales y donde además los visitantes pueden oler y tocar diferentes ejemplares.
- **Plantas con Flor:** En ese espacio se cuenta con diferentes especies de fanerógamas ,y a los visitantes se les explican las partes de la flor y su función en la planta, así como la importancia evolutiva que tienen dentro de las especies vegetales.



- **Cactáceas:** Se exponen diferentes especies de plantas suculentas, y de cactáceas como género representativo de las suculentas, se explican las características de las cactáceas y sus adaptaciones a climas cálidos. Es en esta área donde se cuentan con numerosos ejemplares de *Agave tequilana weber variedad azul*, que es la planta de la cual se extrae la materia prima para preparar el Tequila, bebida conocida en todo el mundo y que cuenta con denominación de origen.
- **Invernadero:** Cuenta con una superficie de 300 m², en el se cultivan diferentes hortalizas las cuales se mantienen libres de fertilizantes y pesticidas químicos, ya que se fertilizan con el humus resultante de la lombricultura y se fumiga con extractos de plantas. En esta área los visitantes aprenden la importancia del consumo de verduras y los beneficios de mantenerlas libres de químicos durante su producción, además de aprender técnicas de cultivo y como pueden hacer un huerto en casa.
Dentro del invernadero se mantiene una colonia de abejorros, los cuales se encargan de la polinización de los cultivos, con ellos se explica como se lleva a cabo este proceso y de la importancia que muchos insectos tienen en la polinización de la mayoría de nuestros cultivos.
- **Área de composta:** Se prepara composta a cielo abierto, con los restos vegetales que resultan de la poda de las áreas verdes del museo y se explica a los visitantes el proceso para hacer una composta y cuales son los beneficios de utilizar la composta para enriquecer el suelo.
- **Estercolero:** Es la zona donde se recibe y procesa el estiércol de vaca que se enviará a la cama de lombricultura para la producción del humus que se utilizará como abono en el huerto y en las diferentes áreas del Jardín ecológico.



- **Acuaponia:** En este espacio se cultiva Tilapia roja y hierbabuena en un sistema de circulación cerrada, en el cual la materia orgánica de los peces (desechos) es bombeado a través de unos tubos a un cultivo de plantas para de esta forma nutrirlas, ambos cultivos (peces y plantas) son orgánicos, ya que se encuentren libres de hormonas, pesticidas y fertilizantes químicos.
- **Lombricultura:** Es el lugar donde se cultiva lombriz roja de California para la obtención de humus el cual es utilizado en las diferentes áreas del Jardín Ecológico, en esta área se utiliza como materia prima estiércol de vaca y se explica a los visitantes como es el proceso de transformación del estiércol en humus y la importancia del uso de este como abono orgánico.
- **Vivero:** En esta área se cultivan diferentes especies vegetales de cada una de las áreas que hay en el Jardín ecológico y se cuentan con ejemplares de cactáceas, plantas con flor, plantas aromáticas, hortalizas, también se enseñan las diferentes técnicas de propagación de plantas que se utilizan en el Jardín Ecológico.
- **Techo Verde:** Es uno de los espacios más jóvenes del jardín, cuenta con una superficie de 32 m² en el cual se tiene un techo verde semi intensivo, ya que en él se cultivan crasullas en un sistema modular y pasto directamente sobre el techo.
- **Captación de agua:** En nuestro jardín se cuenta con espacios destinados a la captación de agua pluvial, uno se encuentra en el techo verde, y el otro a los costados del invernadero, con esto se les explica a los visitantes en que



Por medio de mi cartel se mostrará la importancia de contar con espacios para la educación ambiental en los museos de ciencia, y la forma en como lo abordamos en el Trompo Mágico Museo Interactivo.



DIPLOMADO EN POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA DE LA SOMEDICYT EN MICHOACÁN

Mtro. Jorge Padilla González del C.
jorge.padilla.gc@hotmail.com

Mtra. Elaine Reynoso Haynes
reynosoelaine@hotmail.com

Mtra. Ma. de Lourdes Patiño Barba
lou.patino.barba@hotmail.com

Palabras clave:

Formación, Diplomado, Diseño curricular, Participantes

RESUMEN:

Como respuesta a necesidades detectadas en el Diagnóstico de la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en Michoacán, realizado en 2009, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología emprendió el proyecto de un Diplomado en Morelia, para coadyuvar a la profesionalización de la divulgación y al fortalecimiento de la comunidad michoacana de divulgadores, a través de la capacitación especializada. El diseño del programa habría de ser realizado con enfoque tanto a los requerimientos de formación de todo divulgador, como a las necesidades específicas de capacitación identificadas en el Diagnóstico. Para ello, el COECyT se asoció con la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica y con la Secretaría de Educación en el Estado. La SOMEDICYT se encargó del diseño curricular, la asignación de especialistas para impartir los diversos módulos y la coordinación académica del Diplomado. El COECyT, con apoyo de la Secretaría de Educación, asumió la promoción del Diplomado, la inscripción de los participantes y el apoyo logístico requerido. El Diplomado --que fue exitosamente cursado a lo largo de 6 meses por 30 divulgadores, investigadores y docentes--, constó de siete módulos generales; y de tres módulos especializados hacer divulgación a través de diversos medios, desde los tradicionales hasta los que provee la tecnología moderna.



DIPLOMADO EN POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

DE LA SOMEDICYT EN MICHOACÁN

1. ANTECEDENTES. LA NECESIDAD.

La popularización de la ciencia y la tecnología ha sido reconocida como una poderosa palanca para propiciar una cultura general favorable hacia el conocimiento científico, el desarrollo tecnológico y la innovación; para apoyar la mejora del sistema educativo en cuanto a enseñanza-aprendizaje de materias y temas de ciencia; para contribuir al vocacionamiento de la juventud estudiantil hacia carreras de ciencias y de tecnología; y para promover la apropiación social de la cultura científica y tecnológica por parte de la población michoacana.

Por mucho tiempo, investigadores y académicos inquietos y bien intencionados han emprendido de manera entusiasta y generosa acciones de divulgación, aun sin contar con una preparación suficiente como gestores de la divulgación y/o como comunicadores de la ciencia. No obstante, para que la divulgación científica que ya se realiza o se pueda realizar en el futuro en Michoacán pueda impactar de una manera significativa a la sociedad e ir “formando cultura”, es preciso que quienes la realizan --la comunidad de divulgadores de ciencia y tecnología--, cuenten con una capacitación especializada que les permita realizar su labor con eficacia y efectividad. Además, se requiere ampliar el acervo de divulgadores existente en el estado, mediante la formación profesional de estudiantes de posgrado y de investigadores en activo, como nuevos agentes de la divulgación.

2



La necesidad de fortalecer la capacitación especializada de los divulgadores michoacanos fue evidenciada por los resultados del Diagnóstico de la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en Michoacán, realizado en 2009 como parte de los trabajos de elaboración del Programa Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología, emprendido por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECyT); y que fue realizado por el despacho especializado “Sistémica Grupo Consultor, S.C.”. Particularmente, se detectó que entre los tópicos en los que la comunidad michoacana de divulgadores requería ser capacitada, estaban la administración y planeación de la divulgación; la evaluación de programas y proyectos de divulgación; la vinculación interinstitucional para la divulgación; y el uso de medios modernos de comunicación.

3

Sensible a estas necesidades, el COECyT --en asociación con la Secretaría de Educación de Michoacán--, encargó a la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia (SOMEDICyT) el diseño y la impartición de un Diplomado en Popularización de la Ciencia y la Tecnología, enfocado en lo pertinente a las necesidades tanto sentidas como expresadas de la comunidad michoacana de divulgadores, para reforzar su profesionalización y su formación especializada.

2. DISEÑO CURRICULAR DEL DIPLOMADO.

La SOMEDICyT confió el diseño del Diplomado al equipo integrado por los Mtros. Elaine Reynoso Haynes, Ma. de Lourdes Patiño Barba, y Jorge Padilla González del Castillo, bajo la coordinación de este último.

Las *bases* que fueron consideradas para la configuración del programa fueron:



- El modelo educativo subyacente
- Los elementos del programa curricular
- El perfil ideal del egresado del Diplomado

De estas bases surgió una propuesta de objetivos de formación, de estructura general del programa académico del Diplomado y de las líneas o ejes de formación que se abordarían mediante el mismo.

2.1 MODELO EDUCATIVO

El diseño del Diplomado en Popularización de la Ciencia y la Tecnología en Michoacán se inscribe en un modelo centrado en el educando, cuyas principales características, expresadas en forma esquemática, se muestran en la Figura 1.

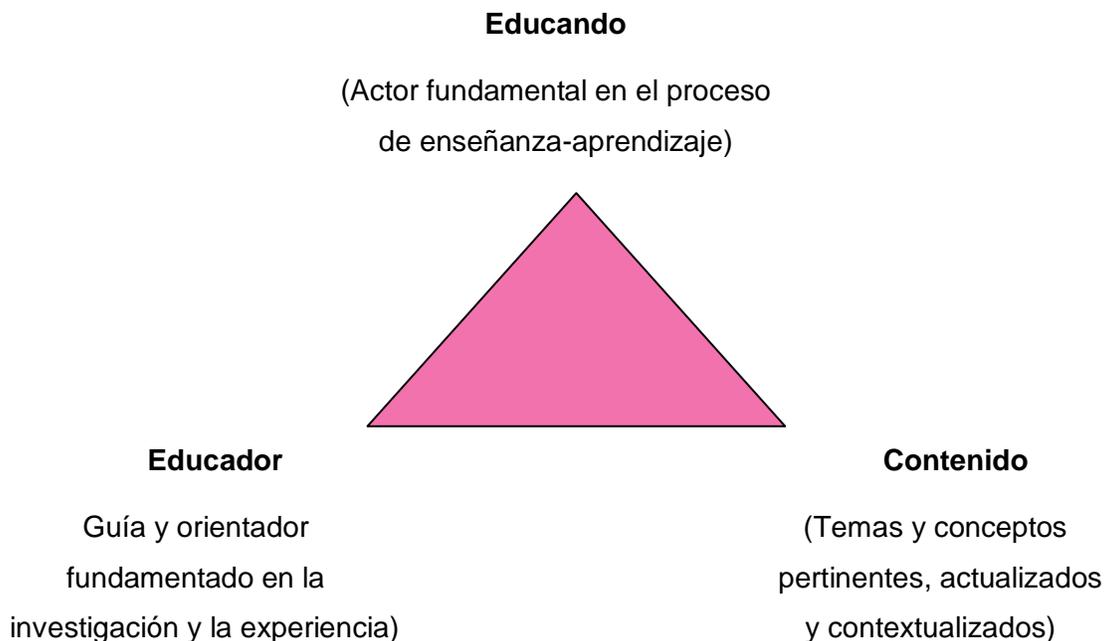


Figura 1: Modelo educativo centrado en el educando



El modelo comprende también una concepción de la educación como un cambio en los **conocimientos**, las **habilidades** y las **actitudes** de todos los que intervienen en el proceso educativo en cuestión.

2.2 ELEMENTOS Y TRAYECTORIA DE DISEÑO DEL PROGRAMA CURRICULAR

Con un enfoque sistémico, la Figura 2 ilustra los elementos básicos del programa curricular del Diplomado. La Figura 3 ilustra la trayectoria de diseño seguida para definirlo y estructurarlo.

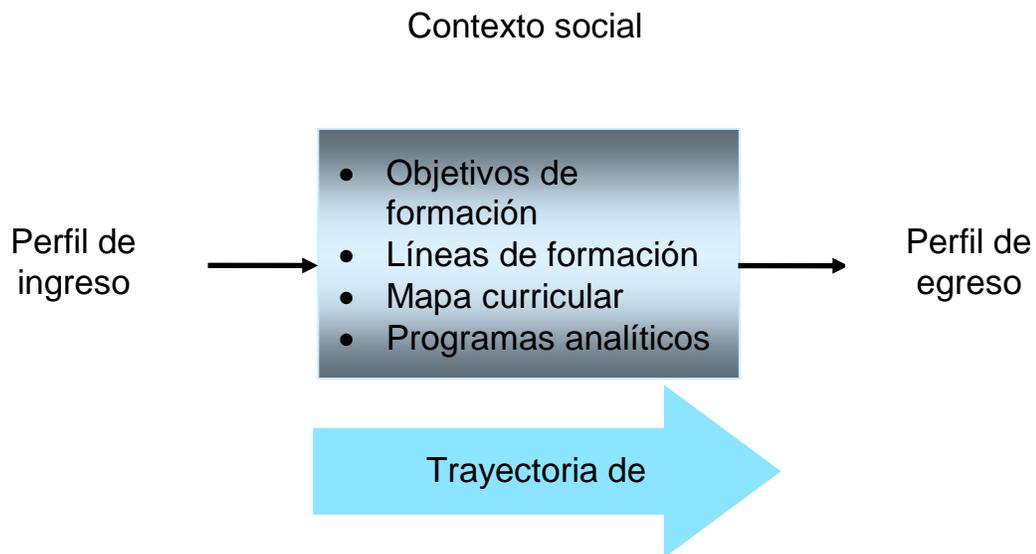


Figura 2: Elementos del programa curricular

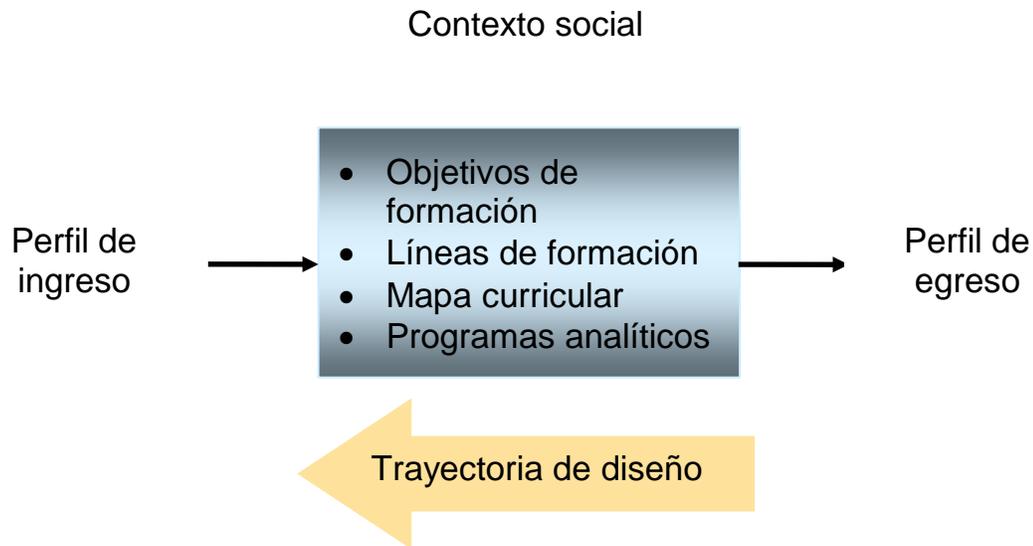


Figura 3: Diseño del plan curricular

6

Las Figuras 2 y 3 evidencian que el proceso de diseño sigue una trayectoria inversa al proceso de formación; es decir, para el diseño se partió de la determinación de un perfil de egreso deseado, para proceder después a la definición de los demás elementos del programa.

2.3 PERFIL DESEADO DEL EGRESADO DEL DIPLOMADO

La determinación del “perfil deseado” del egresado del programa se configuró a partir de tres insumos:

- *Las finalidades de la divulgación en el Estado de Michoacán*, definidos y formalizados en la Política Pública Básica 1 de la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología del Estado (**COECyT, 2010**).



- *Un perfil deseado del divulgador*, definido por el equipo de diseño del Diplomado, con base en algunas propuestas existentes en la literatura especializada y en sus propias visiones (cfr. Anexo 1).
- *Las necesidades específicas de capacitación especializada de los divulgadores michoacanos*, detectadas a partir del Diagnóstico de la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en Michoacán (**COECyT, 2010**) que, además de comprender la formación en competencias propias de las diversas estrategias y modos de divulgar, requieren la capacitación en la teoría y la práctica de la comunicación en sí misma, en aspectos relacionados con la gestión eficiente, eficaz y efectiva de la divulgación, y en los recursos para divulgar que se basan en las nuevas tecnologías de comunicación, como los recursos electrónicos y la Internet.

7

Con todas estas bases, se procedió a realizar el diseño curricular del Diplomado; el cual se describe en términos generales, en los siguientes apartados.

2.4 OBJETIVOS

Se estableció el siguiente como **objetivo general** del Diplomado:

Coadyuvar a la profesionalización y el desarrollo de competencias de los divulgadores michoacanos de la ciencia y la tecnología, en la gestión de programas de divulgación y en la popularización de la ciencia y la tecnología a través de los diversos medios de comunicación: radio, televisión, comunicación escrita, audiovisual e Internet.



El Diplomado fue dirigido a divulgadores en activo; investigadores y estudiantes de posgrado que quisieran incursionar en la tarea de divulgar; docentes del sistema educativo formal y profesionales que planean, organizan y coordinan programas de divulgación ejecutados por terceros.

2.5 ESTRUCTURA GENERAL DEL DIPLOMADO

El programa curricular del Diplomado quedó integrado por un conjunto interrelacionado de módulos (teóricos, teórico-prácticos y prácticos), que en conjunto sumaron 126 horas efectivas de actividad en clase. La estructura general comprendió un **tronco común** por siete módulos temáticos (seminarios, cursos o talleres, según el caso), que todos los participantes inscritos tendrían que cursar de una manera secuencial.

La estructura del programa contempló que, una vez cursado el tronco común, cada uno de los participantes elegiría y cursaría --de acuerdo con sus intereses personales y sus campos de actividad-- uno de tres **subsistemas terminales**, en cada uno de los cuales se abordaría de un modo específico y a detalle el uso eficaz y efectivo de diversos medios para popularización y la comunicación pública de la ciencia y la tecnología (Figura 4).

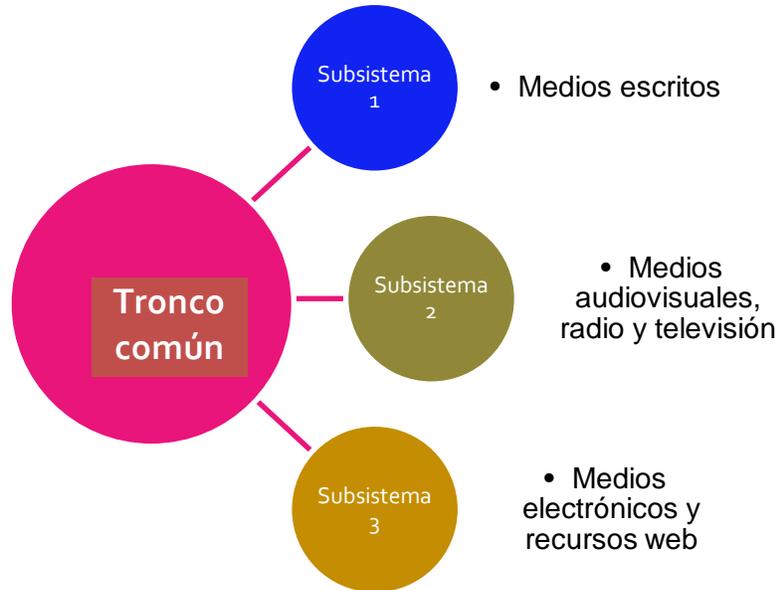


Figura 4: Estructura general del Diplomado

2.6 LÍNEAS DE FORMACIÓN

Con base en las necesidades de formación de los divulgadores michoacanos y en consistencia con el objetivos general y los específicos formulados, quedaron establecidas las siguientes tres **líneas de formación**, en las cuales quedan enmarcados los diversos módulos que integraron el programa del Diplomado (Figura 5):



Figura 5. Líneas de formación



La siguiente tabla relaciona las líneas de formación con los módulos que forman la estructura curricular del Diplomado.

Tabla 1: Bloques temáticos por Línea de Formación

LÍNEA	BLOQUE TEMÁTICO
L1. Marco teórico de la comunicación y de la divulgación de la ciencia y la tecnología	1.1 Introducción a la popularización de la ciencia y la tecnología
	1.2 Comunicación de la ciencia y la tecnología
	1.3 Divulgación de ciencia y tecnología: público y medios
L2. Bases para la gestión de programas y actividades de popularización de ciencia y tecnología	2.1 Bases de Planeación y Evaluación de proyectos y programas de popularización
	2.2 Oficinas de información pública (coordinación y vinculación institucional)
L3. Uso eficaz y efectivo de medios para la comunicación pública de la ciencia y la tecnología	3.1 La popularización de la ciencia en blanco y negro (comunicación escrita)
	3.2 Divulgación y educación no-formal de CyT
	3.3 Divulgación en medios escritos (libros, revistas y periodismo científico)
	3.4 Divulgación en medios audiovisuales, radio y televisión
	3.5 Divulgación en medios electrónicos y recursos web

10

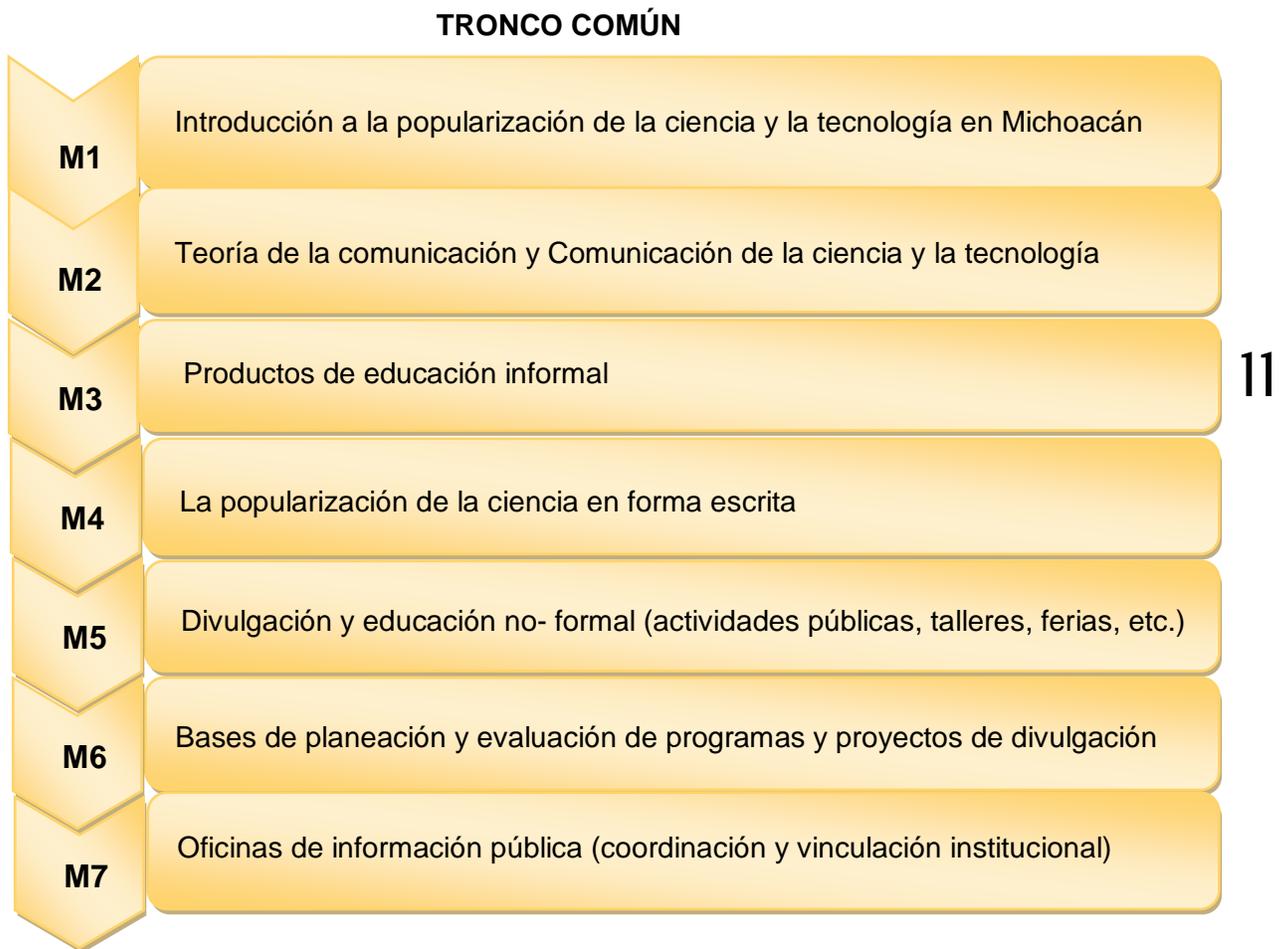
2.7 MAPA CURRICULAR

El Diplomado quedó estructurado, como ya fue mencionado, por un tronco común integrado por siete módulos (seminarios, cursos o talleres, según el caso) de 14 horas de actividad en clase, cada uno; y por tres subsistemas optativos, cada uno de 28 horas de



actividad en clase. Cada participante inscrito debería elegir uno de estos tres subsistemas, de modo que su carga de clases sumaría 126 horas en total.

El mapa curricular del Diplomado se despliega a continuación (Figura 6):





SUBSISTEMAS TERMINALES OPTATIVOS



Figura 6. Mapa curricular del Diplomado

En su primera generación, este mapa curricular se vio enriquecido con dos conferencias magistrales que dictaron el Dr. Luis Estrada Martínez y la Dra. Julia Tagüeña Parga, con los temas “Ciencia y Cultura” y “La importancia de las redes en la divulgación”, respectivamente.

12

3. PRIMERA EDICIÓN DEL DIPLOMADO.

3.1 REALIZACIÓN

La primera edición del Diplomado –cofinanciada por el COECyT y la Secretaría de Educación del Estado de Michoacán-- se impartió de Noviembre de 2010 a mediados de Abril de 2011; es decir, a lo largo de cinco y medio meses calendario. Los módulos fueron impartidos en su totalidad (a excepción de un subsistema terminal) por especialistas miembros de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, coordinados por el Mtro. Jorge Padilla G.C. (Tabla 2).



Tabla 2: Especialistas instructores por módulo

Nº	Módulo	Instructores
M1	Introducción a la Popularización de la Ciencia y la Tecnología en Michoacán	Elaine Reynoso Haynes
M2	Teoría de la Comunicación y Comunicación de Ciencia y Tecnología	Gloria Valek Valdés Felipe López Veneroni
M3	Productos de Educación Informal	Carmen Sánchez Mora
M4	La Popularización de la Ciencia en forma escrita	Sergio de Régules Ruiz-Funes
M5	Bases de Planeación y Evaluación de Proyectos y Programas de Divulgación	Jorge Padilla González del Castillo Ma. de Lourdes Patiño Barba
M6	Divulgación y Educación No-Formal (actividades públicas, talleres, ferias, etc.)	Serafín Pérez Delgado
M7	Oficinas de Información Pública (Comunicación y vinculación Institucional)	Rolando Isita Tornell
M8a	Medios escritos (libros, revistas y periodismo científico)	Estrella Burgos Ruiz Martín Bonfil Olvera
M8b	Medios audiovisuales. Radio y TV	Pedro Sierra Romero
M8c	Comunicación en medios electrónicos y recursos web	Emilio Pineda Sotelo

Cabe señalar que aunque el programa fue diseñado –como ya se indicó—para que todos los inscritos cursaran en forma secuencial los 7 módulos del Tronco Común y para que después cada uno de ellos eligiera y cursara sólo un subsistema terminal especializado, los alumnos solicitaron que les fueran impartidos a todo el grupo los tres subsistemas; con



lo cual la formación de todos ellos se vio ampliada, recibiendo en total 182 horas de actividad en clase.

A esta primera edición se inscribieron en total 41 personas de diversas instituciones y municipios de Michoacán. De ellas, 29 cursaron todos los módulos y cumplieron los requisitos académicos de cada módulo y del programa completo, haciéndose así acreedoras al Diploma correspondiente (otras 6 personas que cursaron el Diplomado de manera incompleta, recibieron constancias de participación por los diversos módulos que atendieron de manera íntegra).

3.2. EVALUACIÓN

- ▶ **Evaluación de módulos:** Cada uno de los módulos, al término del mismo, fue evaluado por los alumnos participantes, en los siguientes rubros:
 - *Acerca del módulo:* cumplimiento de expectativas, relevancia para el trabajo del participante, estructuración y secuencia de temas, metodologías utilizadas, material didáctico de apoyo usado, duración, etc.
 - *Desempeño de el(los) instructor(es):* Dominio del tema, habilidades de comunicación, fomento de la participación, adecuación de ejemplos y casos, aclaración de dudas, etc.
 - *Autodesempeño del participante:* Participación, aprendizaje y apropiación.
 - *Evaluación general* (calificación).
 - *Comentarios evaluativos sobre lo que más y sobre lo que menos gustó al participante.*



En general, y aunque con algunas diferencias esperables, el desempeño de todos los instructores y los contenidos de los módulos fueron bien evaluados por los alumnos.

- **Evaluación general del Diplomado:** Posteriormente a la conclusión de todo el programa, el Diplomado fue evaluado por la mayoría de los participantes, a través de una encuesta ad-hoc. Igualmente, se formularon comentarios evaluativos por parte de personal del COECyT que estuvo cercano a la realización del Diplomado.

Los resultados generales de la evaluación se muestran a continuación (calificaciones promedio en una escala del 5 (peor) al 10 (mejor)):

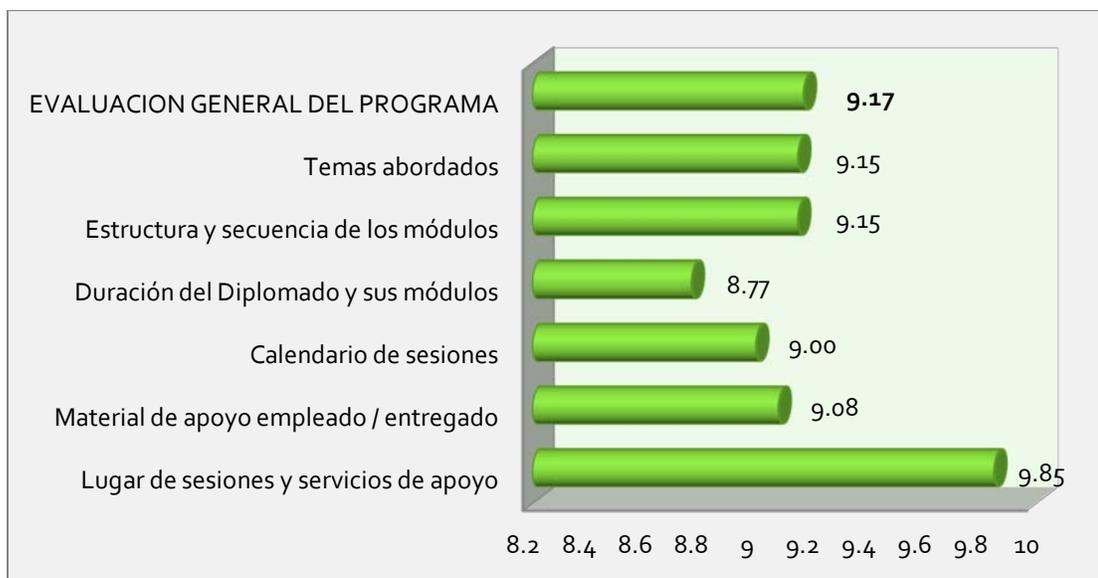


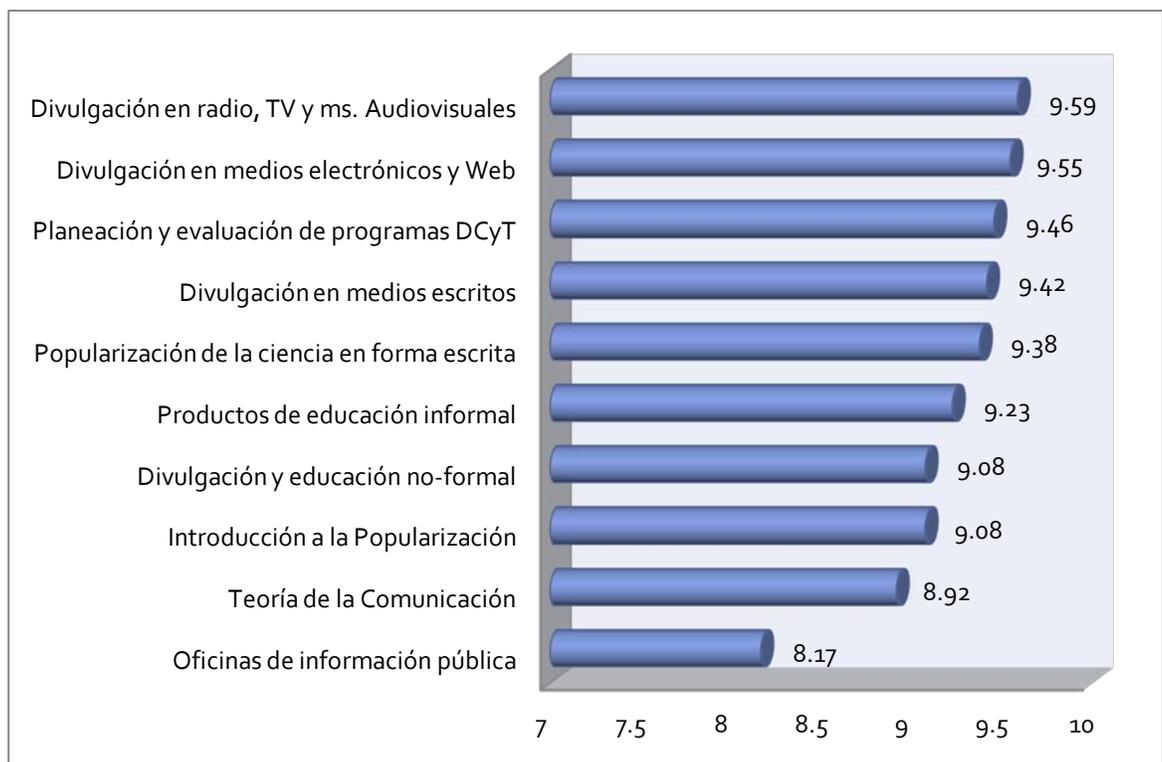
Figura 7. Evaluación del programa

En promedio, los alumnos otorgaron al Diplomado una muy favorable calificación de **9.17** en la escala del 5 al 10. El rubro menos bien evaluado fue la duración del Diplomado y sus módulos, con una opinión mayoritaria apuntando a la necesidad



de una cantidad mayor de horas, para profundizar más en los temas. Por otra parte y en cuanto al calendario, el formato de clases en viernes y sábados les pareció pesado a algunos participantes. Los rubros sustantivos del programa (temario, estructura, material didáctico) recibieron evaluaciones muy favorables.

Un rubro importante para la posible mejora del diseño curricular del programa, fue la aplicabilidad potencial que los participantes confirieron a cada uno de los módulos, en la encuesta evaluativa final. Los resultados se muestran en la Figura 8, en orden decreciente de aplicabilidad potencial.



16

Figura 8. Aplicabilidad potencial de los diversos módulos, para el trabajo de los participantes como divulgadores



Probablemente con cierta lógica, tres de los cuatro módulos mejor calificados en este sentido fueron precisamente aquellos que intrínsecamente eran de mayor aplicación práctica y que siguieron el formato de talleres, es decir, los subsistemas terminales de aplicación de medios de divulgación. El único tema general que se ubicó entre los cuatro mejor valorados en cuanto a potencial de aplicación, fue el de *Bases de Planeación y Evaluación de Programas de Divulgación* (tercer lugar), lo cual indica una apreciación del tema, dada las escasas actividades de planeación y evaluación formales de las actividades que se realizan (cfr. Diagnóstico de la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en Michoacán, **COECyT, 2010**).

17

No llama la atención que entre los de menor potencial de aplicación hayan sido los módulos más teóricos y que aportaron bases conceptuales y metodológicas para los temas más prácticos; aunque resultaron en lo particular bien evaluados en su momento, por los participantes. Un módulo del cual se esperaba un aporte significativo dada la escasa institucionalización de la divulgación en los centros, universidades y dependencias en Michoacán, era el de *Oficinas Públicas de Información*; sin embargo, éste resultó con la menor calificación promedio en cuanto a la aplicabilidad potencial.

A la afirmación de “Estoy satisfecho con el Diplomado en general”, las respuestas de los participantes se dividieron entre “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”; ninguno de ellos eligió las opciones desfavorables de respuesta.

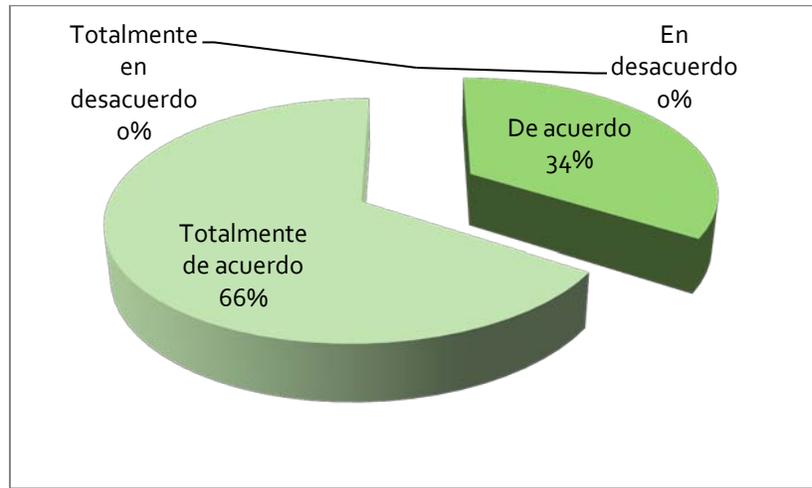


Figura 9. “Estoy satisfecho con el Diplomado, en general”

Por último, los participantes evaluaron su propia participación en el diplomado; y el grado el cual consideraron haber aprendido y haberse apropiado de los conocimientos y herramientas que se pusieron a su disposición. Los resultados se reflejan en la Figura 10.

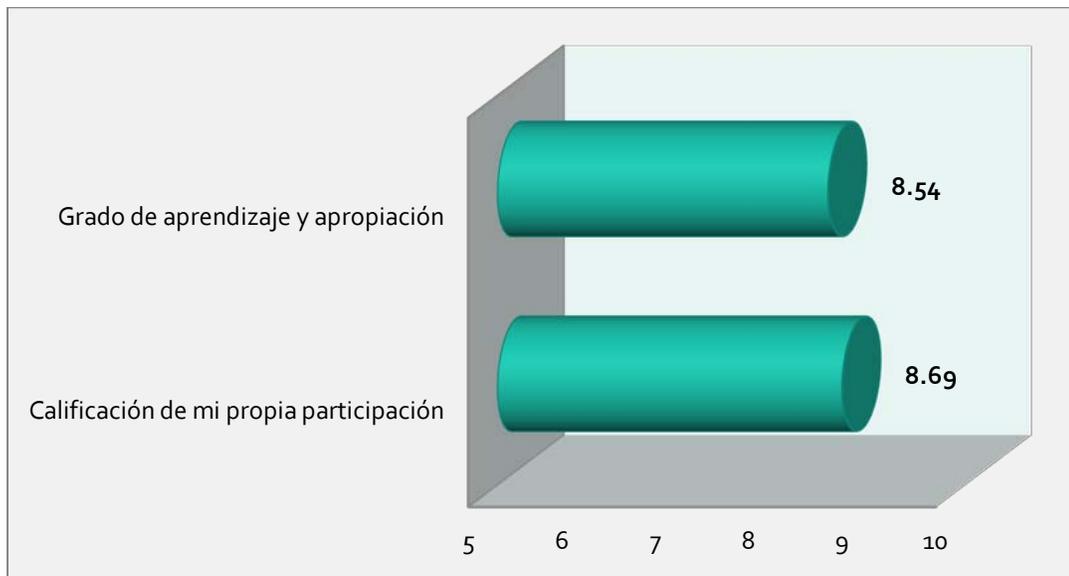


Figura 10. Autoevaluación de los participantes

3.3. REGISTRO OFICIAL EN LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

Con la finalidad de que el Diplomado tuviera para quienes los cursaran un valor en el Sistema de Escalafón para el magisterio, el programa fue registrado formalmente, cumpliendo todos los requisitos exigidos; y tras de ser favorablemente evaluado por la Comisión correspondiente de la Secretaría de Educación de Michoacán, quedó validado ante la Comisión Mixta de Escalafón de esa dependencia, con el Oficio Número SEE / DEE / 302 / 11, del 23 de Marzo de 2011, correspondiéndole una puntuación escalafonaria en el Grupo III de Educación Secundaria, de 25.9900 puntos.



4. COMENTARIOS FINALES.

El Diplomado de la SOMEDICyT en Michoacán tiene varias características que lo distinguen y le dan valor:

- Fue diseñado con atención a las necesidades específicas de formación de la comunidad michoacana de divulgadores, con base en un Diagnóstico previamente realizado.
- El diseño curricular es sólido, con claridad y consistencia en diversos aspectos, particularmente en cuanto al modelo educativo y las líneas de formación.
- Tiene una notable amplitud de contenidos formativos en diversos campos; e Incluye cursos y seminarios que casi no se ofrecen en otros programas similares y que le confieren un potencial de formación amplio.
- Al margen de su adecuación a necesidades locales, el programa incluyó en su primer módulo un subtema sobre la situación de la divulgación en Michoacán, lo cual dio contexto a los participantes.
- El Diplomado fue en general muy bien evaluado por quienes participaron en él.

20

REFERENCIAS.

- COECYT (2010), Padilla G., Jorge y Patiño B., Ma. Lourdes (autores). Programa Estatal de Difusión y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en Michoacán. Morelia: COECyT.



ANEXO 1

UN PERFIL DESEADO DEL DIVULGADOR DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

(J. Padilla, L. Patiño, E. Reynoso)

<ul style="list-style-type: none"> ● Conocimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos disciplinares / Cultura científica • Gramática / Ortografía / Sintaxis • Teoría y práctica de la comunicación • Comprensión de la relación ciencia-sociedad • Conocimiento y manejo de los modelos de comunicación de la ciencia • Principios de planeación y evaluación • Metodologías de investigación • Conocimiento de los alcances, limitaciones y potencialidades de los medios para la divulgación
<ul style="list-style-type: none"> ● Habilidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de relación y de comunicación interpersonal • Habilidades de comunicación a / en grupos • Redacción de textos de divulgación • Capacidad de análisis / Capacidad de síntesis • Imaginación y creatividad • Capacidad de expresión (verbal, corporal, gráfica, etc.) • Capacidad de trabajo con personas y grupos de diversas disciplinas
<ul style="list-style-type: none"> ● Actitudes 	<ul style="list-style-type: none"> • Afán de comprensión • Curiosidad universal • Escepticismo y pensamiento crítico • Denuncia de las pseudociencias y la superchería • Gusto por la gente y por comunicar • Enfoque y adecuación al contexto en el cual se da su quehacer de divulgación • Preocupación por el rigor • Cierta vocación pedagógica



	<ul style="list-style-type: none">• Enfoque al destinatario / usuario• Humildad profesional• Prudencia (evitar absolutismos improcedentes; respetar zonas de incertidumbre y límites de validez de los conceptos y los modelos)• Respeto por los destinatarios de su quehacer, por sus límites de comprensión y por sus modelos culturales
--	---



Unidades de Cultura Científica: ¿una propuesta apropiada para la UNAM?

Ana Claudia Nepote González
nepote@gmail.com

Palabras clave: cultura científica, oficinas de prensa, vinculación, instituciones de investigación, agentes de cambio

Resumen

En el ámbito nacional y regional de Iberoamérica cada vez más se reconoce a la comunicación pública de la ciencia como uno de los ejes claves para alcanzar objetivos científicos de excelencia. Sin cultura científica los ciudadanos se encuentran indefensos para participar en la toma de decisiones informadas en las sociedades democráticas. En México, casi la totalidad de la producción científica se concentra en instituciones de educación superior ya que se carece de la infraestructura industrial y gubernamental que existe en los países desarrollados. Las universidades cobran un papel principal, estratégico y rector, no sólo para contribuir al desarrollo económico sino a la equidad social y a la formación integral de nuevos profesionistas. Las Unidades de Cultura Científica pueden ser definidas como una unidad adscrita a un centro de investigación donde se genera conocimiento científico con recursos e infraestructura propios, cuyo objetivo se basa en desarrollar acciones que den a conocer la actividad y el patrimonio científico y tecnológico de su institución a la ciudadanía, mediante diversos instrumentos y formatos relacionados con la comunicación social de la ciencia. Tales unidades deben dinamizar las relaciones entre la comunidad científica y la sociedad.

A raíz de mi participación en el curso virtual “Experto Universitario en Divulgación y Cultura Científica” que ofrecen la Universidad de Oviedo y la Organización de Estados



Iberoamericanos (OEI), hago una revisión del “estado del arte” que guardan oficinas con este perfil dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y busco plantear una estrategia de coordinación y comunicación de los diversos proyectos y actividades que algunas instituciones de investigación científica realizan en el ámbito de la comunicación pública de la ciencia.

En el ámbito nacional y regional de Iberoamérica cada vez más se reconoce a la comunicación pública de la ciencia como uno de los ejes claves para alcanzar objetivos científicos de excelencia. Sin cultura científica los ciudadanos se encuentran indefensos para participar en la toma de decisiones informadas en las sociedades democráticas. En México, casi la totalidad de la producción científica se concentra en instituciones de educación superior ya que se carece de la infraestructura industrial y gubernamental que existe en los países desarrollados (Zamarrón 2005). Las universidades cobran un papel principal, estratégico y rector, no sólo para contribuir al desarrollo económico sino a la equidad social y a la formación integral de nuevos profesionistas.

La universidad pública ha tenido como funciones sustantivas la investigación, la docencia y la extensión. Bajo este contexto, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) destaca por brindar a la sociedad recursos humanos y conocimientos para entender y enfrentar los retos y problemáticas de México. Con frecuencia se señala que el Subsistema de la Investigación Científica de la UNAM genera una parte sustancial de la investigación científica en México (UNAM 2007).

La planeación de la investigación y sus políticas universitarias son definidas por la Coordinación de la Investigación Científica. Entre sus objetivos están impulsar y fortalecer



la investigación, promover la descentralización mediante el desarrollo de unidades foráneas, apoyar la divulgación e intercambio de ideas, así como de los resultados y experiencias que contribuyan al desarrollo de la ciencia y la tecnología en México, difundir el estado que guarda la investigación en la UNAM y servir de enlace para vincular las actividades del Subsistema con otras dependencias universitarias e institucionales (UNAM 2007). Sin embargo y a pesar de la reconocida trayectoria universitaria en difusión cultural y científica, hasta la fecha aún no existe una estructura sólida como la existencia coordinada de unidades de cultura científica asociadas a la Coordinación de la Investigación o a sus respectivas entidades.

En la UNAM, existen hasta la fecha, diez centros de investigación, dieciocho institutos y un jardín botánico que cuentan con al menos una persona que apoya o desempeña algunas actividades relacionadas con la comunicación institucional. La nomenclatura de estas oficinas es tan variada como sus alcances y perspectivas: oficinas de prensa, unidades de difusión, departamento editorial, coordinación de divulgación, secretaría de gestión, vinculación y divulgación académica, programa de difusión. Sin embargo, entre dichas oficinas no se ha dado un trabajo coordinado entre las dependencias universitarias y los objetivos que cada una persigue al plantear sus propias estrategias de comunicación.

De acuerdo con la información revisada en el Curso Experto Universitario en Divulgación y Cultura Científica, las Unidades de Cultura Científica se pueden definir como “una unidad adscrita a un centro en donde se genera conocimiento científico con recursos e infraestructura propios, cuyo objetivo se basa en desarrollar acciones que den a conocer la actividad y patrimonio científico y tecnológico de su institución a la ciudadanía,



mediante diversos instrumentos y formatos relacionados con la comunicación social de la ciencia” (Guerrero 2010).

Las Unidades de Cultura Científica en el contexto Iberoamericano

En 2004 Colombia dio a conocer su Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología que considera como una línea de acción la formación de mediadores de ciencia argumentando que existe una carencia de profesionales de la comunicación de la ciencia que sepan interpretar y adaptar conocimiento especializado de forma confiable y precisa pero a la vez informativa y entretenida que permita establecer puentes de comunicación y espacios de reflexión sobre estas temáticas entre el público no experto. Por su parte, la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile cuenta desde 1999 con una red de coordinadores regionales de divulgación y valoración científica y tecnológica (Guerrero 2011).

4

A finales de los años ochentas en España surgieron las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación que estaban asociadas a universidades y organismos públicos de investigación. Estas oficinas están comprometidas sobre todo para responder a nuevas y diversificadas demandas informativas y a actuar sobre diversos públicos (Marín *et al.* 2006), entre sus prioridades buscan identificar necesidades específicas de la sociedad y fungir como facilitadores de transferencia tecnológica entre el sector público y privado.

En la última década surgen en España las Unidades de Cultura Científica con el fin de dinamizar las relaciones entre comunidad científica y sociedad para transferir los conocimientos generados en los centros de investigación bajo una visión de pertinencia.



Los profesionistas involucrados en las tareas de dichas unidades actúan de intermediarios entre los investigadores y la sociedad, planificando acciones dirigidas a los ciudadanos.

En contraste con España, las labores de comunicación social de la ciencia en la UNAM son proyectos aún puntuales que han surgido de manera independiente, con excepción de la reconocida e importante historia que hay detrás de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) creada en 1997. A pesar de los alcances y logros que ha tenido la DGDC, los centros e institutos de investigación de la UNAM trabajan de manera independiente en aspectos relacionados con la comunicación pública de la ciencia.

Con base en la experiencia española, el modelo de una red de unidades de cultura científica dentro de la estructura universitaria serviría para:

- enriquecer y fortalecer la planeación y el desarrollo de actividades de divulgación
- favorecer la formación de profesionistas en el ámbito de la comunicación pública de la ciencia
- colaborar en planes y programas de divulgación entre las entidades universitarias más afines de acuerdo a sus respectivas disciplinas
- impulsar un mayor presupuesto a las actividades de divulgación de la UNAM

Por su carácter transversal, la estructura y organización de las Unidades de Cultura Científica deberían considerarse como una unidad horizontal debido a que apoyan las labores de grupos de investigación. Las Unidades, al pertenecer a los centros e institutos



de investigación, trabajan directamente con los investigadores y con base en la información generada se planifican las acciones. Por otro lado, debe de haber una mayor coordinación con otras entidades universitarias como la Dirección General de Cultura, la Dirección General de Comunicación Social y los Programas Universitarios.

Cada centro e instituto de investigación tiene su propia historia que plantea desafíos y distintas condiciones en el campo de la comunicación de la ciencia. Pero hay que reconocer el desarrollo que ha tenido en los últimos años, con todo y sus altibajos, la comunidad de divulgadores en México. Ahora existen más programas para la formación de divulgadores en México, a la vez que en la región iberoamericana es cada vez más común encontrar ofertas de talleres y cursos que cubren distintas áreas de la comunicación y de la cultura científica. En resumen, se percibe un impulso colectivo por continuar el fortalecimiento de la comunicación de la ciencia desde las instituciones de investigación, desarrollo e innovación en Iberoamérica. En la UNAM el camino inició hace ya varios años con la labor del maestro Luis Estrada y sus colaboradores más cercanos. Considero que es momento de dar pasos más decisivos firmes hacia un trabajo coordinado que permitirá una mayor visibilidad de las distintas labores que las Unidades de Cultura Científica, así en el más amplio sentido de la palabra, pueden desarrollar por el desarrollo y crecimiento de la comunidad universitaria y de su relación con las sociedades contemporáneas.

6

Literatura citada

Guerrero, C. 2010. Estructura, organización y funciones de una unidad de cultura científica. Lecturas del modulo IV del Curso Experto Universitario en Divulgación y Cultura Científica. Universidad de Oviedo, Organización de Estados Iberoamericanos y AECID. 21 pp.



Marín, A., I. Trelles y G. Zamarrón (coordinadores). 2006. Mass media y Universidad: el reto de la comunicación en las universidades. Universidad y comunicación social de la ciencia. Biblioteca de Bolsillo. Universidad de Granada y Universidad Nacional Autónoma de México. 290 pp.

Universidad Nacional Autónoma de México. 2007. La ciencia en la UNAM a través del subsistema de la Investigación Científica. Coordinación de la Investigación Científica. 175 pp.

Zamarrón, G. 2005. Introducción al libro Universidad y comunicación social de la Ciencia. Marín, A., I. Trelles Rodríguez y G. Zamarrón (coordinadores). Universidad y comunicación social de la ciencia. Biblioteca de Bolsillo. Universidad de Granada y Universidad Nacional Autónoma de México. 223 pp.



ExpoCiencias, una oportunidad para la construcción de la cultura científica de México

Autores: Marcelino Trujillo Mendez

Palabras clave: Cultura Científica, ExpoCiencias, Proyectos, Actividades Infantiles y Juveniles, Pandillas Científicas.

Resumen

En la realidad mexicana actual, la cultura científica como tal no se ha consolidado porque, como afirma Carl Sagan (Valek, 2002), los elementos más cruciales para la vida humana en la tierra, dependen profundamente de la ciencia y la tecnología, pero hemos dispuesto las cosas de modo que ambas se hacen ininteligibles, subsumiéndolas además en una mezcla combustible de ignorancia y poder que constituye una garantía del desastre humano que, antes o después, nos explotará en la cara.

Por ello, no es posible darse el caro lujo de perder más tiempo, es deber de las generaciones que convergen en esta hora histórica el replanteamiento de esta situación para la construcción de un escenario más promisorio; para ello, las ExpoCiencias son un extraordinario programa nacional de alcance mundial, de la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología, para que los mundos infantil y juvenil construyan la cultura científica que requiere nuestro país.



Introducción

En la actualidad, se reconoce cada vez más la importancia de crear una conciencia pública sobre el valor del bucle ciencia- tecnología- innovación como patrimonio de la humanidad, para su aprecio como un bien intelectual, como un instrumento de bienestar (Bourges, 2002), como un quehacer humano que humaniza y como un espacio de posibilidades para mantener despierta la capacidad de asombro y curiosidad, frente al entramado de la vida (Oquendo, Gonzalez, y Castaneda, 2001).

Esto es lo que permite que en ámbitos diversos, se hable cada vez con mayor intensidad de la cultura científica. Siendo la cultura el proceso por el que todos los grupos humanos, dentro de un determinado entorno ecológico y un contexto social, económico, educativo, jurídico, político, religioso, familiar, laboral, empresarial, estructuran sus conductas, sus formas de ver el mundo, sus patrones de vida y sus relaciones con la naturaleza, con los bienes tangibles e intangibles, con las demás personas y con el Hacedor de la Vida, su importancia es medular no solo porque es tan amplia que cabe en ella este bucle, sino porque desde ella, todas las realizaciones no materiales de las personas encuentran cauces tangibles de expresión, tantos cuantos la creatividad y necesidad humana lo requiera.

1. Marcelino Trujillo Mendez, Maestro en Desarrollo Educativo, autor de las editoriales Esfinge y McGraw Hill en el área de Ciencias Sociales y Humanidades



e Innovación y Desarrollo Tecnológico; profesor investigador asignado al Departamento de Divulgación de la Ciencia de la Dirección de Investigación de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Calle 21 sur número 1103, Puebla, Pue. Mex. Tel: (222) 2-29-94-00 ext. 7595. Correo: marcetrm@yahoo.com.mx

2

Así las cosas, dentro de este amplio marco de integración, se inserta la cultura científica, entendida como la comprensión de las manifestaciones culturales, organizacionales, actitudinales, aptitudinales, de valores, principios, de objetos, métodos y técnicas, en relación con la investigación, así como la socialización de la investigación y pedagogía de la misma, tomando como referencia la formación integral para la ciencia, que empieza desde la presunción de la idea, pasando por la investigación, hasta la materialización de una expresión académica, publicación, patente y/o cualquier manifestación de reflexión que impacte a una comunidad especializada (Restrepo, 2003 y Plan Vida GMBCC, 1988).

De ahí que la cultura científica es la comprensión de la dinámica social de la ciencia, de manera que se tejen interrelaciones entre productores de conocimientos científicos y otros grupos sociales, produciendo significados cuyos orígenes y justificaciones provienen desde distintas prácticas, intereses, códigos normativos y relaciones de poder, en un devenir continuo (Vaccarezza: 2008:110). Ahora bien, en la realidad mexicana actual, esta cultura como tal no se ha consolidado porque, como afirma Carl Sagan (Valek, 2002), los elementos más

3



cruciales para la vida humana en la tierra, dependen profundamente de la ciencia y la tecnología, pero hemos dispuesto las cosas de modo que ambas se hacen ininteligibles, subsumiéndolas además en una mezcla combustible de ignorancia y poder que constituye una garantía del desastre humano que, antes o después, nos explotará en la cara.

Incluso, desde la educación básica hasta la superior, todavía se realizan prácticas por las que el estudiante es un objeto más del quehacer docente y de la investigación pero todavía no se le deja que se sitúe por el mismo, en su sociedad, su tiempo y contexto social y cultural como agente activo de transformación; a ello hay que agregar, que la investigación y el conocimiento tienen un escaso valor para la gran mayoría de la comunidad estudiantil, pues se les ha convertido en simples consumidores pasivos de sus resultados (Bonilla-Castro, 1998), y que el proceso de construcción de la cultura científica es obstaculizado por los tenedores del poder y

4

3

los recursos, porque todavía no son conscientes del inmenso potencial que tienen en sus estudiantes y que están desperdiciando.

Por ello, no es posible darse el caro lujo de perder más tiempo, es deber de las generaciones que convergen en esta hora histórica el replanteamiento de esta situación para la construcción de un escenario más promisorio, donde niños, adolescentes y jóvenes entiendan el carácter evolutivo de la naturaleza y del conocimiento, realicen reflexiones metacognitivas, desarrollen procesos



colaborativos y solidarios de construcción del conocimiento, mantengan una mentalidad abierta para dejarse asombrar por lo que le ofrece la realidad (Reynoso, 2002), despertando sus sentidos para que otros mundos cobren sentido (García, 2002).

Es menester reconocer el hecho de que en México, de manera reciente, se ha constituido el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología como la estructura clave para promover y desarrollar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, pero aún está en el proceso de consolidación y no alcanza el nivel estratégico que debe tener. Asimismo, las actividades que realizan niños y jóvenes todavía no son reconocidas con el nivel estratégico que tienen para coadyuvar en la construcción de la cultura científica del ciudadano del siglo XXI.

Por ello, en esta oportunidad, la descripción que sigue, refiere la experiencia sobre un fenómeno llamado ExpoCiencias, que se lleva a cabo por una red nacional avalada por un movimiento internacional que tienen como quehacer privilegiado la realización de actividades infantiles y juveniles en ciencia y tecnología.

1. El fenómeno Expociencias y la construcción de la cultura científica

Cuando se habla del fenómeno ExpoCiencias, se hace referencia a un programa que tiene como propósito promover, organizar y coordinar la participación de niños y jóvenes en ferias de ciencias, tanto en México como en el mundo. Estos eventos consisten en una exposición pública de trabajos científicos o tecnológicos inéditos, con aportes originales que realizan niños y jóvenes asesorados por docentes e investigadores de áreas diversas del conocimiento.



En materia de cultura científica, contribuye a la apropiación social de la ciencia y la tecnología, esto es, a la realización de una serie de procesos por los que amplios sectores de la población, influidos por niños y jóvenes creativos, que con mente abierta y espíritu innovador, incorporan lo científico y tecnológico como parte de su cultura (Trujillo, 2010), y ayudan a que nuestro pueblo posea autodeterminación científica y tecnológica y, en consecuencia, una economía emancipada del yugo de las grandes metrópolis (Calvo, 2005, p. 35).

La ExpoCiencias se ha consolidado como el evento de ciencia y tecnología infantil y juvenil más grande que se organiza en México, coordinado por la Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología (La RED) y avalado por el Mouvement International Pour le Loisir Scientifique et Technique (MILSET), por lo que su impacto ya es mundial y representa los pasos firmes de 1700 instituciones educativas, gubernamentales y empresariales de todo el país para que los niños y jóvenes, a través de proyectos científicos y técnicos de investigación, innovación y divulgación, sean agentes activos de la construcción de la cultura científico-tecnológica de México, con el acompañamiento de divulgadores, profesores e investigadores.

1.1 La Red Nacional de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología (la RED)

Fue fundada el 25 de marzo de 2004, con la afiliación inmediata de 25 instituciones amigas, bajo la coordinación general de Roberto Hidalgo Rivas, y con



el apoyo decidido de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), sede de sus oficinas centrales.

La Mision de la Red es coordinar, promover y divulgar actividades que permiten espacios de participacion que contribuyen a la formacion de una cultura cientifica y tecnologica en ninos y jovenes mexicanos.

Su Vision es lograr la consolidacion de una cultura cientifica y tecnologica basada en valores, disenando estrategias que impacten a la sociedad, promoviendo la formacion de capital humano en investigacion y coadyuvando a fortalecer las lineas de politicas publicas orientadas al desarrollo de la ciencia y tecnologia en el pais.

7

Por ello, coordina ExpoCiencias regionales y eventos afiliados, como selectivos de proyectos cientificos, tecnicos, de innovacion y de divulgacion que son presentados en un magno evento anual llamado ExpoCiencias Nacional y quienes de ahi resultan acreditados, se convierten en delegados mexicanos para eventos internacionales que tienen verificativo en cualquier parte del mundo, y que son avalados por el MILSET, movimiento con una presencia consolidada en 90 paises, como organizacion no gubernamental, no lucrativa y politicamente independiente, cuya mision es enlazar a organizaciones juveniles de ciencia a nivel internacional para promover la importancia de la ciencia y la tecnologia en la sociedad, lo que ha posibilitado que cinco millones de ninos y jovenes en el mundo se vean beneficiados con sus actividades.



Es menester señalar que las ExpoCiencias regionales y eventos afiliados de la RED han tenido un crecimiento exponencial y en el año 2010, tuvieron verificativo en 19 entidades federativas con un poder de convocatoria que integro a participantes de 26 estados del país (Tabla 2).

Tabla 2

Expociencias Regionales y Eventos Afiliados de la RED. Año 2010

EXPOCIENCIAS REGIONALES

MES

EVENTOS AFILIADOS

MES

1. Expociencias Metropolitana

Marzo

1. Encuentro de Investigación DGIRE-UNAM

Marzo

2. Expociencias Occidente

Marzo

2. Concurso de Creatividad Científica ¡\$Angel Ruiseco¡”, Zacatecas

Abril

3. Expociencias Veracruz-Tabasco

Abril

4. Expociencias Regional ¡\$Tecnociencias Juvenil Morelia¡”

Mayo



3. Congreso de Investigación CUAM-ACMor, Morelos

Abril

5. Expociencias Chiapas

Mayo

4. Concurso de Investigación Científica "José Arbol y Bonilla", Zacatecas

Abril

6. Expociencias Pacífico

Junio

7. Expociencias Nuevo León

Septiembre

5. Concurso Nacional de Prototipos de la Dirección General de Educación

Tecnológica Industrial

Mayo

8. Expociencias Puebla-Tlaxcala-Oaxaca

Octubre

9. Expociencias Noroeste

Septiembre

10. Expociencias Pachuca

Septiembre

6. Congreso Mundial Juvenil sobre Cambio Climático

Junio

11. Expociencias Bajío



Octubre

12. Expociencias Peninsular

Octubre

13. Expociencias Estado de Mexico

Octubre

Expociencias Nacional

Noviembre

Fuente: Plan de Trabajo de la RED, 2010, p. 6.

6

Cada año, la cobertura regional comprende aproximadamente a 4750 participantes entre niños y jóvenes, así como 1000 asesores, para quienes la ciencia ha dejado de ser aburrida y han encontrado una importante conexión entre lo que ven en el aula y su vida.

10

La ExpoCiencias Nacional se lleva a cabo en forma anual desde del año 2003. De entonces a la fecha, ha contado con la participación de 7700 jóvenes, 2151 proyectos científico-tecnológicos juveniles y más de 1500 asesores, provenientes de 1000 instituciones educativas aproximadamente, de 26 entidades federativas de México (Tabla 2). También se ha registrado participación internacional contando con niños y jóvenes de 16 países: Estados Unidos, Cuba, Ecuador, Perú, Chile, Paraguay, Argentina, Sudafrica, España, Francia, República Checa, Italia, Rusia, Namibia, República Dominicana y Colombia.



Tabla 2

Crecimiento de las Expociencias Nacionales

EVENTO, FECHA Y SEDE

PARTICIPANTES

PROYECTOS

NUMERO DE INSTITUCIONES

Expociencias Nacional 2003, 24-26 Abril

Sede: Universidad Popular Autonoma del Estado de Puebla

200

97

35

Expociencias Nacional 2004, 25-27 Marzo Sede: Universidad Popular Autonoma
del Estado de Puebla

500

161

90

Expociencias Nacional 2005, 6-9 Abril Sede: Universidad Popular Autonoma del
Estado de Puebla

700

237

120



Exposciencias Nacional 2006, 31 Julio ¡V 5 Agosto Sede: World Trade Center,

Boca del Rio, Veracruz

1200

350

150

Exposciencias Nacional 2007, 22-24 Noviembre Sede: Imagina Museo Interactivo y

Planetario Domo Imax de Puebla

1500

428

180

Exposciencias Nacional 2008, 22-25 Octubre Sede: Polideportivo La Huizachera,

Tehuacan, Puebla

1200

250

130

Exposciencias Nacional 2009, 4-7 Noviembre Sede: Centro de Convenciones,

Puebla

1200

300

180

ExpoCiencias Nacional 2010, 6 al 9 de diciembre

Sede: Centro de Convenciones, Tlaxcala



1200

328

180

8 EXPOCIENCIAS

7700

2151

1065

Fuente: La RED, 2010.

7

Cada ExpoCiencias regional cuenta con un Comité Evaluador que tiene como responsabilidad muy importante, la de seleccionar, bajo criterios determinados, a los mejores proyectos para que participen en el nivel nacional, de manera que algunos de ellos alcancen su acreditación para formar parte de las Delegaciones que llevan la alta representación de México en eventos científicos de nivel internacional.

En los seis años transcurridos de 2003 a 2009, 456 jóvenes mexicanos y 177 profesores e investigadores que fueron acreditados como delegados mexicanos, presentaron 294 proyectos en 65 eventos internacionales realizados en 20 países -Rusia, Brasil, Turquía, Chile, Namibia, Sudafrica, Perú, Túnez, Suecia, Bélgica, Malta, Paraguay, Azerbaijón, Italia, Estados Unidos, Canadá, Hungría, Argentina, Dinamarca y Colombia-. De todas esas participaciones, los reconocimientos alcanzados, hasta 2009, son diez medallas de oro, seis de plata y seis de bronce,



quince primeros lugares, ocho segundos lugares y 8 terceros lugares, consiguiéndose también 16 acreditaciones internacionales, lo que implica la participación como delegado mexicano con el mismo proyecto en otro evento internacional.

Otra cosa destacada es que en 2007, la RED inició su nivel infantil llamado Pandillas Científicas, con niños desde preescolar hasta nivel secundaria siendo admitido en 2009 en la Federación Internacional de Pandillas Científicas (Federation Internationale des Petits Debrouillards) FIPD-. Es sorprendente como se ha consolidado su participación pues sumando la de ExpoCiencias regionales y nacionales ¡VMetropolitana, Sur-sureste y Nacionales 2007 y 2008- se han presentado mil niños con sus proyectos de investigación.

Tan solo en el año 2011, de los niños participantes en la ExpoCiencias Nacional 2010, 28 niños de 10 a 14 años de edad, representantes de 14 proyectos acudieron a la ExpoCiencias Mundial que tuvo verificativo en Bratislava, Eslovaquia, en el mes de julio. Su esfuerzo ha sido reconocido por muchas personas provenientes de todo el planeta.

Puede apreciarse entonces, que la importancia de una ExpoCiencias radica en los beneficios que ofrece a los niños, los jóvenes y las instituciones que participan (la RED, 2010).

En cuanto a los niños se refiere, el beneficio es que los incorpora desde muy pequeños a un proceso divertido de encuentro con la ciencia y la tecnología,



adquieren una mejor preparación y se van haciendo de una vasta cultura científica para desenvolverse en esta época. Asimismo, la metodología científica les ayuda a organizar su forma de pensar al enfrentarse con un problema planteado por ellos. Al iniciarse en la búsqueda de información, aprenden a discriminarla y se hacen más selectivos al navegar por Internet. Aprenden a ser objetivos y claros, al explicar la forma en que llegaron a resolver el problema o inquietud planteados. Aprenden a divertirse utilizando la ciencia para descubrir nuevos horizontes.

Por cuanto hace a los jóvenes, les brinda un espacio de promoción de sus esfuerzos de investigación, lo que incrementa su motivación y contribuye al desarrollo armónico de su persona; despierta el interés por la investigación, la innovación y la divulgación entre ellos. Promueve y fortalece su participación en actividades científicas y tecnológicas. Los relaciona con instituciones varias que tienen metas y proyectos similares, con la finalidad de intercambiar ideas y acciones que contribuyan al logro común de objetivos. Los invita a desarrollar proyectos de ciencia y tecnología acordes a la problemática real de nuestro país que beneficien a la industria, al sector educativo, al aparato gubernamental y a la sociedad en general; y les ofrece un espacio de difusión de sus conocimientos y proyectos desarrollados, en diferentes instituciones a nivel nacional, adecuado a su edad e intereses.

Los beneficios para las instituciones son cuatro: Promueve y fortalece la participación de sus estudiantes y profesores en actividades científicas y tecnológicas, las proyecta a nivel nacional e internacional a través de proyectos de



investigación valiosos que presentan las Delegaciones Mexicanas en eventos de renombre mundial; les hace parte de la RED a través de la posibilidad de membresía obtenida por participar en el evento y les permite estar en contacto con organismos mundiales que promueven estas actividades científicas extraescolares.

No sin esfuerzo, poco a poco se ha ido consolidando la participación internacional de los niños y jóvenes mexicanos (Tabla 3), que junto con sus asesores, viven una experiencia única bajo parámetros internacionales. De regreso a México, su entusiasmo no disminuye, la calidad de

sus proyectos mejora y ayudan a crear una conciencia infantil y juvenil colectiva para la construcción de la ciencia y la toma de decisiones sobre problemas que nos aquejan como seres humanos y como comunidad.

Tabla 3

Eventos internacionales en los que participan los delegados de la RED

EVENTO

LUGAR

MES

ExpoCiencias Latinoamericana ESI-AMLAT

Algún país de Latinoamérica

Agosto

Stockholm International Youth Science Seminar SIYSS



Estocolmo, Suecia

Diciembre

MOSTRATEC

Novo Hamburgo, Brasil

Octubre

Canada Wide Science Fair ExpoCiencias Pancanadiense

Canada

Mayo

Foro Internacional de Ciencia e Ingeniería Categoría Supranivel

Santiago, Chile

Abril

Feria Científica CIENCAP

Asunción, Paraguay

Octubre

CIENTEC

Lima, Perú

Noviembre

Wetenschaps ExpoSciences

Bruselas, Bélgica

Marzo

Encuentro de Jóvenes Investigadores

Salamanca, España



Diciembre

Taiwan International Science Fair

Taipei, Taiwan

Febrero

International Environmental Project 11. Olympiad INEPO

Estambul, Turquía

Junio

Euroasia International Environmental Project Olympiad INEPO

Baku, Azerbaijan

Abril

London International Youth Science Forum LIYSF

Londres, Inglaterra

Agosto

Olimpiada Internacional de Proyectos de Desarrollo Sustentable

Houston, USA

Mayo

Feria Nacional de Ciencia y Tecnología Juvenil

Argentina

Korea Science Festival

Seul, Corea

Escuela Internacional de Verano

Moscu, Rusia



Junio - julio

ExpoCiencias Africana

Le Port, Isla de la Reunion

Octubre

ExpoCiencias Asia

Kuwait

Abril

Olimpiada Internacional de Proyectos Científicos Ambientales

Amsterdam, Holanda

Abril

Expo ESKOM para Jóvenes Científicos

Pretoria, Sudafrica

Octubre

Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación

Colombia

Noviembre

Fuente: La RED, 2010.

El trabajo continuo que se ha desarrollado, los comentarios y sugerencias hechas por profesores e investigadores diversos, los propios intereses de los estudiantes, han derivado en la especificación de tres categorías de participación y once áreas para la presentación de proyectos. Las categorías de participación son pandilla



científica para niños de preescolar, primaria y secundaria; Medio Superior, para estudiantes de bachillerato o equivalente; Superior,

10

donde son considerados los jóvenes universitarios o equivalente. En cuanto a las áreas, algo interesante de resaltar es que se evidencian como las que han funcionado; pero no hay el ánimo de rigidez para ellas y se han convertido ya en las fundamentales de cada ExpoCiencias (Tabla 4).

Tabla 4

Áreas de presentación de proyectos en las expociencias de la RED

AREA

20

CODIGO

CONTENIDO

Agropecuarias y alimentos

AA

Todo lo relacionado con soluciones o mejoras a las actividades agrícolas, pecuarias, ganaderas, producción, conservación y manejo de alimentos.

Ciencias de la ingeniería

CI

Aplicaciones industriales, tecnológicas y urbanas de las diversas ingenierías.

Ciencias de los materiales

CM



Empleo de materiales inteligentes para aplicaciones diversas en la industria, el comercio, el hogar, infraestructura.

Divulgación científica

DC

Temas de ciencia y tecnología abordados en forma pedagógica y sociológicamente significativa para fortalecer procesos de apropiación de ellos en los seres humanos.

Exactas y naturales

EN

Soluciones desde la matemática, la física, la química, la bioquímica y otros a problemas de la vida real.

21

Biología

BI

Formas de prevención, cultivo, preservación y cuidado de especies diversas, sobretodo de las que se encuentran en peligro de extinción, así como aprovechamiento de sus bondades para el bienestar humano.

Medio ambiente

MA

Soluciones a problemas medioambientales desde perspectivas de desarrollo sustentable y atención al cambio climático.

Computación y Software

CS



Todo lo relacionado con la computacion, las redes, diseno y aplicacion de software, conectividad e Internet.

Medicina y salud

MS

Prevencion, tratamiento y rehabilitacion de enfermedades con bajo costo y resultados de salud optimos, medicamentos, protesis y otros.

Mecatronica

MT

Desarrollo de soluciones en que se vinculan mecanica, robotica y electronica, a problemas humanos en distintas areas de desarrollo.

Sociales y humanidades

SH

Analisis, evaluacion y soluciones a problemas sociales prioritarios, considerando incluso las tecnologias de la informacion y la comunicacion.

Fuente: La RED. Expociencias Nacional 2009.

11

Conclusiones

El hecho de que el ritmo de crecimiento que se tiene tanto en las afiliaciones de instituciones a la RED como en la participacion de ninos y jovenes en las ExpoCiencias regionales sea exponencial, es toda una oportunidad para que se consoliden y se mantenga una vigilante autocritica.



Es importante que la calidad de los proyectos de ciencia, tecnología e innovación cuyos autores son los estudiantes, asesorados por profesores e investigadores se ajuste cada vez más a los estándares internacionales. La retroalimentación que se haga a partir de las experiencias tenidas en eventos de ese orden por parte de las delegaciones mexicanas más recientes, tiene un papel clave en este objetivo.

Algo que es conveniente destacar porque es un acontecimiento extraordinario, es que a partir del año 2010, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), destinó un presupuesto de apoyo para los participantes de las ExpoCiencias y para el año en curso, refrendó la confianza depositada y dispuso que la ExpoCiencias Nacional se realice en el marco de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología que celebra su 40 aniversario, teniendo como sede, la Ciudad de México.

Las Expociencias son un extraordinario programa nacional de alcance mundial para que en forma extraescolar, agradable, divertida y al mismo tiempo con el rigor metodológico adecuado, los mundos infantil y juvenil construyan la cultura científica que requiere nuestro país. Esto se va consiguiendo en atención a las oportunidades que siguen:

„h Ofrecen una presencia cercana de la ciencia y la tecnología, obligando a los niños y jóvenes participantes a explicar lo difícil en forma más fácil a la mayor cantidad de personas de edades diferentes.

„h Son un medio de alfabetización científica y tecnológica privilegiado que permite alcanzar un desempeño sostenible y responsable para despertar, alentar y



reafirmar vocaciones científicas y técnicas, creando oportunidades para más personas; también permite identificar

12

y apoyar a los jóvenes talentosos y empezar a vincular los resultados de sus investigaciones con la comunidad y la vida productiva.

„h Contribuyen a la consolidación de la cultura infantil y juvenil en ciencia y tecnología, cuyo desarrollo les permite adaptar su modo de vivir al progreso de la sociedad y competir con los desafíos del futuro.

„h Ya son muchas las escuelas de educación básica y media superior y universidades que a partir de su primera experiencia en alguna ExpoCiencias, han incorporado el desarrollo de proyectos como parte de su proceso de educación formal y hacen sus propias ferias de ciencias como selectivos para los eventos regionales de la RED.

„h El fenómeno ExpoCiencias tiene un impacto real en el desarrollo social en México y en el mundo. Los productos, servicios, procesos y tecnologías que innovan los jóvenes, resuelven las necesidades humanas y responden a los requerimientos específicos de la sociedad porque mejoran una serie de indicadores sociales como educación, salud, alimentación, cultura, empleo, deportes, transporte, materiales inteligentes, medio ambiente;K con un sentido claro de desarrollo humano sustentable.

Si muchos más docentes e investigadores se dieran la oportunidad de descubrir y aprovechar esta fantástica área de posibilidades, en el corto plazo se contribuiría a



la consolidación de la cultura infantil y juvenil en ciencia y tecnología con una vinculación enriquecedora de la educación formal y la no formal, en beneficio del hombre que hay en cada uno de nuestros niños y jóvenes y, por consecuencia, de México y los demás países que ya están involucrados.

En esta materia, la RED tiene un futuro promisorio; sus vínculos con MILSET le dan la oportunidad constante de llegar a foros mundiales diversos para aprender de lo que se está haciendo en otros países, para presentar lo que niños y jóvenes están haciendo desde México y le obligan a alcanzar una estatura mundial en materia de proyectos de investigación científica y tecnológica desarrollados por los estudiantes. Es una forma muy agradable y eficaz de colaborar en la construcción de la cultura científica que México está necesitando para el futuro próximo.

25

13

Referencias

„h Bonilla-Castro, E. (1998). Formación de investigadores jóvenes y desarrollo del reto para un país al filo de la oportunidad. En Bonilla-Castro, E. (ed.) Formación de Investigadores: Estudios sociales y propuestas de futuro. Bogotá: ColCiencias-Tercer Mundo.

„h Bourges, H. (2002). Algunas reflexiones sobre la divulgación de la ciencia, en J. Tonda, A. M. Sánchez y N. Chávez (Coords.) Antología de la divulgación de la ciencia en México. (pp. 45-55). México: UNAM.



„h Calvo Hernando, M. (2005). Desafios del siglo XXI para la divulgacion de la ciencia: Globalidad, complejidad y expansion incontrolada del saber. Universidad y comunicacion social de la ciencia. Granada: Universidad de Granada- UNAM.

„h Garcia, A. (2002). La divulgacion por escrito, algo mas que un lenguaje claro. En J. Tonda, A. M. Sanchez y N. Chavez (Coords.) Antologia de la divulgacion de la ciencia en Mexico. (pp. 179-184). Mexico: UNAM.

„h GMBCC, (1998). Plan de Vida del Grupo Multidisciplinario en busca de una Cultura Cientifica. Colombia: GMBCC.

„h Hidalgo Rivas, Roberto F. (Enero, 2010). Plan de Trabajo, retos y oportunidades. Mexico: La RED.

„h La RED. (2004). Acta de Fundacion. Mexico: La RED.

„h La RED. (Noviembre, 2009). Guia del participante en Expociencias Nacional 2009. Mexico: La RED.

„h La RED. (2011). Plan de Trabajo 2011. Mexico: La RED.

„h Restrepo, B. 2003. Formacion investigativa e investigacion formativa. Acepcciones y operacionalizacion de esta ultima. Colombia: CNA-ICFES.

„h Reynoso Haynes, Elaine. (2002). La cultura cientifica y la comunidad de divulgadores de la ciencia y la tecnica. En J. Tonda, A. M. Sanchez y N. Chavez (Coords.) Antologia de la divulgacion de la ciencia en Mexico. (pp. 280-289). Mexico: UNAM.

„h Oquendo, R., Gonzalez, S. y Castaneda, B. (2001). Semilleros de Investigacion, una emergencia en pos del conocimiento y la ciudadania. Medellin: Marin Vieco.



„h Trujillo, M. (2010). Innovacion y desarrollo tecnologico. Un espacio con rostro humano. Mexico: Esfinge.

„h Trujillo, M. (Noviembre, 2008). Entrevista a Jean Claude Giraudon en el marco de la Expciencias Nacional 2008. Mexico: MILSET.

14

„h Vaccarezza, L. S. (2008). Exploraciones en torno al concepto de cultura cientifica. En FECYT, Resumenes del Congreso Iberoamericano de Ciudadania y Politicas Publicas de Ciencia y Tecnologia. Madrid.

„h Valek, G. (2002). La divulgacion de la ciencia, reto para la comunicacion y el periodismo. En J. Tonda, A. M. Sanchez y N. Chavez (Coords.) Antologia de la divulgacion de la ciencia en Mexico. (pp. 338-342). Mexico: UNAM.

„h Zamarron Garza, G., Trelles Rodriguez, I., y Marin Ruiz, A.. (2005). Universidad y Comunicacion Social de la Ciencia. Granada: Universidad de Granada ¡V



JORNALISTAS E PESQUISADORES NO PROCESSO DE ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DO JOGO DIDÁTICO "DOS PÉS À CABEÇA"

Autores: Maria Alice da Cruz Paula e Marilisa de Melo Freire Rossilho

Palabras clave:

JORNALISMO CIENTÍFICO, EDUCAÇÃO NÃO FORMAL, DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, ENSINO E APRENDIZAGEM

Resumen

A insistência de uma certa Duda (9 anos) em coordenar todas as rodadas sobre um tabuleiro colorido e a reação de professores e alunos sobre as informações que surgiam no desenrolar do jogo Dos Pés à Cabeça: um jeito divertido de conhecer seu corpo¹, em novembro de 2009, em três salas de aula da Escola Municipal de Ensino Fundamental Humberto Alencar Castelo Branco, em Campinas (SP), mostrou que não é preciso entrar no discurso do “faltam recursos” para desenvolver projetos que aprimorem e facilitem o aprendizado de ciência nas escolas. Um protótipo do jogo, confeccionado de próprio punho por seus autores, alunos do curso de especialização em jornalismo científico do Laboratório de Estudos Avançados de Jornalismo (Labjor) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), foi avaliado, em aplicação piloto, por professores da escola pública acima mencionada e também do Colégio Época Positivo, localizado em Serrania, Estado de São Paulo. Os resultados mostraram que a atividade foi aprovada tanto pelos alunos quanto pelos professores, indicando assim uma consistência entre a teoria e a prática do jogo proposto.

Um misto de vários formatos já conhecidos (tabuleiro, dados, cartas, ludo), o jogo está focado em questões relacionadas ao corpo humano, sejam elas saúde,



fisiología, anatomía, higiene, entre outras. Percorrer o trajeto do tabuleiro colorido, que conduz o jogador dos pés à cabeça do corpo humano, desafiado por perguntas, brincadeiras e ilustrações que atraíram escolares e professores das duas escolas para um aprendizado a partir do lúdico, tornaram o dia diferente e enriquecedor, de acordo com os resultados da avaliação. O segredo: a transposição da linguagem.

Este trabalho busca, nas avaliações dos professores de ensino fundamental e dos alunos, ainda que seja uma pequena amostra, avaliar a possibilidade de atuação do jornalista e do cientista no processo de ensino de ciências, a partir de uma linguagem construída entre profissionais dessas duas áreas. Nesta monografia, analisamos o jogo didático, desenvolvido como trabalho de conclusão da disciplina Oficina de Múltiplos Meios do Labjor, ministrada por Paulo Bastos Martins, para discutir a importância da revisão do discurso científico, jornalístico e também pedagógico para que as informações cheguem a quem é de direito: a sociedade.

2

INTRODUÇÃO

Muitas ações são iniciadas para aproximar a ciência da sociedade, principalmente de escolas do ensino fundamental e médio, porém, a linguagem dos livros didáticos ainda provoca um abismo entre o autor e a criança, que muitas vezes refere-se à disciplina com a tradicional frase: “Ciências é chata”.

Neste trabalho, nos valem desta relação autor-professor-criança, na qual o professor atua como intérprete de livros didáticos, para discutir também a atuação do jornalista científico (jornalistas e cientistas) como divulgador na escola. Assim como no espaço escolar os professores devem estar atentos às diferenças – pois as crianças têm histórias anteriores ao discurso –, o jornalista também tem seu público diversificado e há e se preocupar com a linguagem preocupada em diferentes situações.

E nada como a escola para iniciar este exercício com formas de linguagem que ajudem a formar leitores mais reflexivos. Monteiro Lobato (1882-1948) e Paul



Faucher 1898-1967, nas décadas de 1920 e 1930, dão exemplo de que é possível agregar valor ao texto infantil quando se une literatura e educação. Além de escrever, Lobato atuava como editor de seus próprios livros, e o francês Faucher aproveitava seu cargo de editor da Casa Flammarion para criar os Álbuns do Père Castor, editados pela

Flammarion desde a década de 1930. Para Abreu (2009), “esses escritores interferiram na história cultural e transformaram definitivamente o livro e a edição para crianças em seus países, são raros, tanto pela originalidade de seus livros quanto pela modernidade de suas idéias naquela época”.

Assim como acontece com a ciência ao longo dos anos, a escola também busca, mas de forma tímida, quebrar paradigmas e contestar métodos tradicionais de ensino. O principal instrumento de ensino é o livro didático desde que as ciências naturais passaram a ser abordadas em sala de aula, na década de 1970, depois da aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 4.024 de 1961 e com a Lei no 5.692 de 1971, que inseriu efetivamente as ciências na escola. Algumas unidades escolares, principalmente administradas por economia privada, contam com um laboratório de ciências, porém, as atividades realizadas nesse espaço podem oferecer riscos aos alunos e podem não contemplar suas necessidades.

Vale considerar que todo material desenvolvido na época da legislação, além de ter sido pensado num momento em que somente estudantes das duas séries finais do ensino fundamental eram contemplados com o ensino de ciências naturais ou ciências físicas e biológicas, foi aprovado em sua maioria por cientistas. Ainda com as reformulações por que passaram, não são garantia de aprendizado. É comum ver crianças lendo o livro de ciências em sala de aula com um dicionário ao lado. Mas até que ponto um dicionário de língua portuguesa explica um termo específico de uma determinada área do conhecimento?



DOS PÉS À CABEÇA: UMA TRANSPOSIÇÃO DA LINGUAGEM Mais que saber, o interesse pelo jogo mostrou que os alunos têm mesmo sede de entender. Grande parte das informações encontradas no tabuleiro e nas cartas, eles já tinham ouvido da professora ou visto no livro didático, mas tentavam roubar as respostas da memória. A reação dos alunos e as avaliações fizeram refletir sobre os benefícios e os problemas do texto didático. Ao se referir a uma carta do jogo, muitos

alunos diziam: “Olha, a professora falou sobre isso”. Dificilmente eles verbalizavam sobre o livro, apesar de ter havido algumas menções.

Ao ouvir dos alunos frases como: “Está no livro, agora entendo” ou “Tem essa figura no livro, mas não lembro o que é?” E o alívio ao ler as respostas atrás da carta, faz perceber o quanto o jogo foi ao encontro de suas expectativas. Na segunda ou terceira

5

rodada, a resposta era dada mais facilmente. “Perdi o jogo, mas, pelo menos agora eu sei como é o fígado”, disse uma estudante de sétimo ano do ensino fundamental, depois de participar de várias rodadas na Feira Cultural da Emef Humberto Alencar Castelo Branco.

Com um vocabulário próprio da idade, alguns diziam: “Meu tio (avô), teve esse negócio chamado AVC. É derrame.” E comemorava por ter acertado a resposta. Este é apenas um dos exemplos de que a linguagem, uma vez transposta de forma cuidadosa, deve servir de apoio ao texto contido no livro didático.

A ciência: do livro para a brincadeira

Foi preciso recorrer a alguns autores da transposição da linguagem para entender a reação de alunos e professores. Muitas vezes, a dificuldade desses mestres de transpor a linguagem para facilitar a compreensão dos alunos seja a mesma dos



jornalistas científicos para informar seu leitor. E isso pode gerar insegurança nos profissionais dessas áreas. Nesse contexto, é interessante salientar a importância da parceria entre jornalistas e cientistas na equipe do jogo Dos Pés à Cabeça. Talvez a escola possa seguir este modelo. Professores especialistas em ciências e professores de séries iniciais do ensino fundamental poderiam trabalhar juntos na construção de uma linguagem eficiente. Diante disso, é válido destacar algumas abordagens sobre o discurso científico.

Socializar, popularizar, vulgarizar, compartilhar. São inúmeros os termos que podem definir qual o papel e a importância da divulgação de informações científicas para outros cientistas e também ao público não especializado. Por meio da divulgação, a ciência sai de seu próprio meio (os laboratórios e institutos de pesquisa) e passa a ocupar um lugar social e histórico na sociedade. Essa informação científica compartilhada começa a existir oficialmente, torna-se relevante, permite-se ser compreendida, discutida e interfere no dia a dia dos sujeitos para os quais se destina essa circulação e os quais passam a estabelecer com ela uma relação.

Merton já dizia no século XX: “ciência é em grande parte um sistema de fluxo de informação e textos.” Fluxo esse que é capaz de, através da divulgação científica, ou seja, da circulação de informações científicas, universalizar o conhecimento, tornando-a ciência popular (socializada).

Diante da relevância dada à textualização e à circulação das informações científicas, convencionou-se no meio científico que a invenção não-publicada é inexistente, portanto, para algo existir como ciência não basta que o cientista feche-se em seu laboratório e produza invenções e conhecimentos fantásticos. Para existir como ciência é necessário deslocar o processo do conhecimento



científico para a informação científica, textualizando-o e divulgando-o, seja na imprensa, em periódico especializado ou na internet.

Segundo Orlandi, esse deslocamento, por ser um processo de produção do discurso, passa, necessariamente, pelas etapas de constituição, produção e circulação.

Ao constituir um discurso, o sujeito tem como base sua memória (o que vem antes do dito), ou seja, aquilo que conhece e concebe a respeito do discurso que quer formular.

Essa memória pode ser composta por uma idéia, conceito, resultados prévios ou um conhecimento acabado e com resultados comprovados.

Já na formulação, o autor do texto atualiza sua memória usando as ferramentas disponíveis e a escrita. O processo de formulação constitui-se na textualização do discurso, quando o sujeito torna-se autor e o discurso, o texto.

Por sua vez, a circulação, forma como se organiza o discurso, torna-se essencial ao processo de produção forma como se organiza o discurso, influenciando tanto na constituição quanto na formulação da textualização da informação científica. De acordo com o meio ou tipo de circulação que se objetiva é que se define as ordens a serem seguidas pelos demais processos, sendo que a circulação da informação científica dá-se a partir de três caminhos prioritários: disseminação para públicos especializados através de periódicos científicos; divulgação ou jornalismo científico

para o público geral; e disseminação e também divulgação para público específico e geral a partir das ferramentas disponibilizadas pela web.

“Pareceu-me sempre cada vez mais evidente (...) que o espírito científico contemporâneo não podia ser colocado em continuidade com o simples bom senso, que este novo espírito científico representava um jogo mais arriscado, que



ele formulava teses que inicialmente podem chocar o senso comum. Nós acreditamos, com efeito, que o progresso científico manifesta sempre uma ruptura, perpétuas rupturas, entre o conhecimento comum e o conhecimento científico, desde que se aborde uma ciência evoluída, uma ciência que, pelo facto mesmo das suas rupturas, traga a marca da modernidade. (...) Podemos, pois, colocar a descontinuidade epistemológica em plena luz (...) (Bachelard)

Para Bachelard, a própria linguagem da ciência está em estado de revolução semântica permanente. O estudioso acrescenta que,

às vezes, o epistemólogo continuísta é enganado quando ele julga a ciência contemporânea por uma espécie de continuidade das imagens e das palavras. Quando foi necessário imaginar o inimaginável domínio do núcleo atômico, propuseram imagens e fórmulas verbais que são inteiramente relativas à ciência teórica. Não se deve tomar essas fórmulas verbais ao pé da letra e dar-lhes um sentido directo. Uma constante transposição da linguagem rompe, então, a continuidade do pensamento comum e do pensamento científico. Sem cessar, é preciso recolocar as expressões novas na perspectiva das teorias, que as imagens e as fórmulas resumem. Tal é o caso, por exemplo, da imagem

que Niels Bohr apresentou para condensar certas leis do núcleo atômico sob o nome de „gota de água.. Esta imagem „ajuda admiravelmente a compreender o como e o porquê da fissão. (...). Sob a capa desta imagem da „gota. onde se aglomeram os núcleos, poder-se-ia dizer que a incorporação de um neutrão suplementar aumenta a energia interna do núcleo, por outras palavras, a „temperatura. do núcleo. Mas, as palavras „gota. e „temperatura. devem ser colocadas entre aspas. (...)

A teoria da psicologia de Vygotsky e a teoria da linguagem de Bakhtin buscam na linguagem a chave das questões epistemológicas sobre o conhecimento do ser humano. Os dois grupos soviéticos rejeitaram posições dicotômicas em relação à



psicología e à linguagem, buscando uma síntese dialética, uma relação entre interno e externo como constituição do sujeito da e na sociedade.

De acordo com Scarpa, a articulação entre os pressupostos vygotskianos e bakhtinianos tem sido objeto de estudo principalmente da didática para o ensino de línguas (Rojo, no prelo), porém, verifica-se na literatura de pesquisa em ensino de ciências, o interesse crescente sobre as questões da linguagem e da interação entre sujeitos relacionadas com a construção do conhecimento/pensamento científico. “Nem todos estes autores trabalham sob a perspectiva discursivo-enunciativa mencionada anteriormente, mas todos eles oferecem contribuições importantes para a área, mostrando que a intersecção entre a pesquisa em Linguagem e a pesquisa em Ensino de Ciências tem se configurado como campo fértil de produção de conhecimento.” (Scarpa).

Mercer (1997) acredita numa relação entre pensamento e comunicar idéias. Um dos objetivos do ensino seria o desenvolvimento do pensamento crítico pelo indivíduo. Ele também considera que cada domínio do conhecimento tem seu discurso específico.

“Atividade educativa como a ciência envolve o uso prático de maneiras específicas e definidas culturalmente de se usar a linguagem como meio social e de pensamento”. Assim sendo, maneiras de construir conhecimentos na escola estão associadas com práticas específicas de linguagem definidas culturalmente. A linguagem então teria dois usos: como ferramenta individual de cognição e como modo social de pensar em sociedades humanas. Estes dois campos, na escola, estariam muito próximos.

O interesse de Candela (1998) e Jiménez-Aleixandre et al (1998) é sobre como a comunicação pode facilitar o aprendizado de ciências pelo aluno. Candela estuda o contexto argumentativo construído e negociado na interatividade entre professor e aluno e na forma como isto contribui na construção de conhecimento/significado



A revisão bem como a seleção do texto das perguntas teve participação de toda a equipe antes de compor as cartas do jogo. Depois de editados, os textos foram impressos, recortados e colados em papel cartão, um a um.

Os componentes foram definidos em:

- . 1 tabuleiro
- . 80 cartas de pergunta
- . 20 cartas de atividade
- . 20 cartas de sorte/revés
- . Dado
- . 4 peões de cores distintas

As regras também foram definidas em conjunto: Número de participantes: de dois a quatro. Idade: recomendado a crianças de 2 a 10 anos. Colocar as cartas de atividade, perguntas e sorte/revés nas caixas abertas ou sobre o tabuleiro (o lado com o nome das cartas deve estar à vista). Cada jogador escolhe um peão e coloca no início do jogo. Escolher o primeiro jogador por sorteio ou maior lance dos dados. A sequência do jogo será pela direita do primeiro jogador. O jogador lança o dado e percorre no tabuleiro o número de casas determinadas no lance, partindo da primeira casa (pés). Ao cair numa casa de cor amarela, pegar o envelope de sorte-revés que estiver por cima, ler em voz alta o texto e obedecer à indicação. Ao cair numa casa verde, pegar o envelope de atividade que estiver por cima, ler em voz alta o texto e realizar a

atividade. A resposta correta está na carta dentro do envelope. No caso de acerto, jogar o dado outra vez. No caso de erro, ficar na mesma casa até chegar sua vez de novo. Ao cair numa casa vermelha, pegar o envelope de pergunta que estiver por cima, ler em voz alta o texto e responder. A resposta correta está na carta



dentro do envelope. No caso de acerto, jogar o dado outra vez. No caso de erro, ficar na mesma casa até chegar sua vez de novo. Ao cair numa casa azul, ficar na mesma casa até chegar sua vez de novo. Vence o jogo aquele que chegar à última casa (cabeça) em primeiro lugar.

De posse das regras, duas pessoas da equipe partiram com o protótipo para a aplicação piloto nas escolas particular e municipal já citadas. Ao adentrar as salas de aula, representantes da equipe apresentaram o jogo, tornando claros seus objetivos da equipe bem como a proposta do jogo, e explicando as regras.

Após várias rodadas nas salas de aula, as professoras responderam ao questionário de avaliação, o que possibilitou as reflexões do grupo e também da equipe de autoras do presente trabalho.

A proposta desenvolvida para o jogo, de acordo com Debardin et. al. , teve por objetivo elaborar, confeccionar, avaliar e divulgar um jogo didático para compreensão e aprendizagem de assuntos relacionados ao conhecimento do corpo humano, noções de higiene, cuidados com a saúde e prevenção de doenças.

CONCLUSÕES

Quando os artistas se inseriram na academia, não abriram mão de fazer arte, apesar de seguirem o rigor acadêmico. Da mesma forma, consideramos que jornalistas científicos não devem abrir mão de um bom texto informativo, e o professor, em sala, deve lembrar de sua própria dificuldade, quando estava do outro lado da sala, para buscar meios que aprimorem o aprendizado. Certo que essa transposição de linguagem não elimina a necessidade da linguagem científica, mas pode ser uma ferramenta importante para tornar a comunicação mais clara.



A produção do jogo Dos Pés à Cabeça foi um exercício para essa transposição consciente e responsável, a partir da qual crianças de 3º a 5º ano do ensino fundamental, independentemente de seu aproveitamento em sala de aula, tiveram um encontro com o conhecimento científico. Diante das diferenças de tempo e qualidade de aprendizado de cada criança em sala de aula, os professores precisam rever métodos de ensino e, principalmente, a linguagem científica, para que sua aula atinja todas as crianças presentes na sala.

A análise das avaliações mostra a possibilidade de o jornalista e o cientista saírem de sua atividade principal, sempre que possível, para ajudar na construção dessa linguagem acessível a um público diverso, neste caso, os escolares. Já que sua função principal na sociedade é de comunicador, por que não usar suas ferramentas dominadas por eles para colaborar na construção da escola dos sonhos. Aquela mesma escola à qual cada governo que assume o país, o estado e o município atribuem mais 20 anos para ficar pronta.

O grupo misto, formado por cientistas e jornalistas, para desenvolvimento do jogo, mostrou o quanto a união de profissionais dessas duas áreas é importante na construção dessa linguagem. O trabalho feito a 16 mãos, desde a elaboração das perguntas até a avaliação gerou discussões importantes dentro do grupo e também com o professor orientador Paulo Martins, cuja experiência em multimeios foi importante também na escolha das imagens do jogo e na linguagem empregada nas perguntas e também em sala de aula pelos autores.

Está certo que a turma de 2009 esperava sair pelo campus ou pela cidade com uma câmera no ombro e “uma idéia na cabeça”, pois é o que sugere o nome da disciplina, porém, o curso mostrou que existem muitas mídias a ser exploradas a favor da sociedade e, neste caso, especialmente da educação, e elas podem custar muito menos do que se imagina.



Num momento em que a exigência para se dar uma boa aula é a aquisição de aparato tecnológico, material didático de última geração – e, de fato não se deve abrir mão –, o

grupo atendeu à urgência em apresentar o jogo, e recorreu a um computador, papel, tesoura e cola. Os peões e o dado foram emprestados de outro jogo. E lá estava o jogo Dos Pés à Cabeça fazendo a alegria e satisfazendo a necessidade de crianças e professores.

A atividade permitiu um olhar mais aprofundado para as carências educacionais, principalmente para quem teve contato com os professores no momento do jogo.

É preciso estar atento às dificuldades dos escolares para oferecer instrumentos que facilitem esta compreensão. Diante das mudanças nas práticas educacionais, entre elas o ensino de nove anos e a progressão continuada, acreditamos que o ensino deve ser ainda mais enriquecido e pleno quando se sabe que a promoção para a série seguinte ou para outra escola é certa. Ao que deva atribuir total responsabilidade à educação, mas acreditamos que deva ser um trabalho de ser humano para ser humano.

Não é apenas o aluno que precisa sair da escola sem dúvidas para se inserir na sociedade, na universidade e no mercado de trabalho, mas também professores os professores não devem ter dúvidas de que desenvolveram plenamente seu trabalho de educar de transmitir conhecimento. A dúvida e a falta de iniciativas também não podem acompanhar dirigentes e administrações públicas, depois de tantos anos de cabeçadas, ou descaso, com projetos interrompidos de melhorias na educação, que clama por dignidade e qualidade. É muito comum no Brasil ver as faixas presidenciais e estaduais serem passadas com um projeto educacional que se despede em aberto e outro pronto para interrompê-lo. Será mesmo interessante constar em no currículo quantas aulas foram ministradas ao longo da carreira, ou seria mais interessante mostrar o que foi ministrado, o quanto se



avançou, se inovou, se agregou valor, quantas pessoas aprenderam de fato e quantas delas estão inseridas na sociedade ou no mercado? Isso cabe também aos professores universitários, mais comemorar o número elevado de artigos publicados ou o quanto um artigo pode provocar mudanças, para melhor, no sistema educacional?

No caso específico do ensino de ciências, será interessante computar quantos autores já consultou, ou o quanto esses autores colaboraram na transmissão de conhecimentos?

A reação de algumas professoras participantes das avaliações do jogo mostrou que existe, sim, no magistério, muitas pessoas interessadas em quebrar paradigmas, mas ainda esbarram em administrações que não conseguem enxergar a importância de rever a linguagem das aulas ministradas no interior de uma sala, na qual o aluno está sempre olhando para as costas do colega. A atividade do jogo didático, sem a pretensão de premiar quem sabe mais ou menos, mostrou o quanto a interação e a troca são importantes. Sempre existia um colega disposto a ajudar o outro em dificuldade.

A ajuda que um aluno oferecia ao colega e a insistência de Duda (Maria Eduarda, 9 anos) em organizar as rodadas para a jornalista mostrou que o jogo, como propôs Kishimoto (1996), desenvolve além da cognição, ou seja, a construção de representações mentais, a afetividade, as funções sensório motoras e a área social, ou seja, as relações entre os alunos e a percepção das regras.

Para Kishimoto, “A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico”.

E foi este lúdico que moveu a produção do jogo. Talvez o Dos Pés à Cabeça: o jeito divertido de conhecer o seu corpo, assim como outros trabalhos desenvolvidos para a disciplina de Multimeios, seja um grão de areia diante da imensidão que é um projeto educacional no país, mas pode ser tomado como



exemplo de que é possível estimular o interesse pelo conhecimento científico, depois de ter sido avaliado por um grupo de alunos, pelo professor que ministrou a disciplina e pelo público internacional que participou do Foro Ibero-Americano de Jornalismo Científico.

Este trabalho, extensão do projeto desenvolvido para as aulas de multimeios, é também uma homenagem aos amigos do grupo Dos Pés à Cabeça: o jeito divertido e conhecer o seu corpo, que trabalhou, na verdade, para que o jogo fosse mais que um

trabalho de conclusão de disciplina, mas uma proposta que agora aguarda apoio e interesse de uma instituição de qualquer iniciativa para participar desse projeto de melhoria da educação. Uma homenagem justa também, pois a interação entre os autores é prova do quão eficaz é a convivência entre jornalistas e cientistas quando estes se unem em prol de um objetivo: a linguagem que leve o conhecimento científico a quem lhe é de direito.

Pensar é prudente, teorizar é eficiente, mas fazer é concreto.

Quiçá um dia nos encontremos na escola.

BIBLIOGRAFIA

BAKHTIN, M. Estética de la creación verbal. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Argentina Editores, 2ª ed., 1985. BASTOS, F. Construtivismo e ensino de Ciências. In: NARDI, R. Questões atuais no Ensino de Ciências. Escrituras, 2001. p. 9-25. BIZZO, N.M.V Metodologia do ensino de ciências: a aproximação do estudante de magistério das aulas de ciências no 1º grau. In: PICONEZ, S.B. A prática de ensino e o estágio supervisionado. Campinas: Papyrus, 1991.



_____ Historia de la ciencia y ensino de ciencia: Cuáles son los paralelos posibles? Comunicación Lenguaje y Comunicación, n.18, 1993a. CANDELA, A. A construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de ciências. In: COLL, C. e EDWARDS, D. (orgs.) Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula. p.143-170. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998. KHUN, A estrutura das revoluções científicas. 7.^a ed. São Paulo: Perspectiva, 2003. KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. Pioneira, São Paulo, 1994. KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez, São Paulo, 1996. LAGE, Nilson. Estrutura da notícia. São Paulo: Ática, 1999. LIBÂNEO, J. C. Didática. Coleção Magistério: 2º Grau. São Paulo: Cortez, 1990. 261p. LUSTOSA, Elcias. O Texto da notícia. Brasília: Editora UNB, 1996. MAFFIA, A. M. C.; CRUZ, R. S.; DIAS, L. S. M. ; BRAÚNA, R. C. A. Livro didático de Ciências: o real e o idealizado em sua seleção. Encontro Perspectivas do ensino de Biologia, 2002. MERCER, N. Language, Education and the Guided Construction of Knowledge. In: Encontro Sobre Teoria E Pesquisa em Ensino de Ciências: Linguagem, Cultura e Cognição, Reflexões para o Ensino de Ciências. Anais. p.74. Belo Horizonte, 1997. MERTON, Robert K. 1970a Sociologia: teoria e estrutura. São Paulo: Mestre Jou. Merton, Robert K. 1984 Ciência, tecnologia y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII. Madrid: Alianza Editorial. MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. Popularização do Conhecimento Científico. Revista de Ciência da Informação, Brasília, v.3. n.2, abr. 2002. Disponível em:



<http://www.dogg.org.br/abr02/art_03.htm. Acesso em: 19 Mar 2007. OLIVEIRA, Fabíola de. Jornalismo científico. São Paulo: Contexto, 2005. PENA, Felipe. Teoria do jornalismo. São Paulo: Contexto, 2005. LIBÂNEO, J. C. Didática. Coleção Magistério: 2º Grau. São Paulo: Cortez, 1990. 261p. SCARPA, D. L. . Aulas de ciências sob o olhar vygostskiano e bakhitiniano:. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2001, Atibaia. CD-Room III Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2001.

VASCONCELOS, Simão Dias e SOUTO, Emanuel - Ciência & Educação, 2003 - fc.unesp.br. Page 1. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – Proposta de Critérios para Análise do Conteúdo... PDF. Disponível na internet: www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php. 30 maio 2010.

VIGOTSKY, L.S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1988.



DIVULGACIÓN ESCRITA DE LA CIENCIA EN EL SURESTE

Miguel Ángel Córdova León

mcordova@ccytet.gob.mx

macl2000@prodigy.net.mx

El impacto que la ciencia, la tecnología y la innovación han tenido en la sociedad, particularmente en las últimas décadas, transformando los modos de vida contemporánea, le ha dado una dimensión nunca antes siquiera imaginada.

Bajo esta consideración, es cada vez más imperioso promover una cultura científica, que haga accesibles a la sociedad el conocimiento y sus aplicaciones, como parte de un proceso que concluye sólo cuando los individuos los aplican en su vida cotidiana.

A esta estrategia de cambio social y cultural, en la que es imprescindible la participación intelectual y física de diversos actores, y que persigue, entre otros objetivos, que la sociedad genere e incorpore a su quehacer cotidiano un conocimiento sobre bases científicas, es lo que hoy se conoce como “apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación”.

Pero existe una gran diferencia entre pensar las cosas, decirlas y llevarlas a cabo. Este tema, en particular, ha dado lugar a nuevos desafíos, relacionados con el



desarrollo de políticas públicas y estrategias de implementación, sobre todo porque la comprensión académica del fenómeno de la cultura científica está aún escasamente desarrollada.

De hecho, en América Latina, concretamente en el sur del continente, el concepto de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, empezó a formar parte del vocabulario relacionado con la divulgación y la cultura científica hace poco más de 15 años, y la incorporación de México a esa “geografía cultural” data de hace apenas unos cinco, aunque de manera centralizada en la capital del país, como ocurre en muchos otros temas.

2

Por otro lado, aunque a lo largo y ancho del país se realiza una significativa actividad de divulgación, orientada al fomento de una cultura científica, pocas son, en realidad, las que se documentan adecuadamente, lo cual dificulta el diseño de estrategias y la implementación de programas de mayor impacto.

Tal es el caso de las expresiones escritas de divulgación de la ciencia, de las cuales no se tiene un conocimiento preciso, particularmente en el sureste del país.

De ahí la importancia de una Convocatoria publicada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en 2009, a través de su Fondo Institucional de Desarrollo Regional de la Ciencia y la Tecnología (FORDECYT), en la cual, por



primera y única vez, se incluyó una demanda para proyectos regionales de divulgación científica, y de la propuesta denominada “Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Desde el Sur”, que presentó el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, al frente de un grupo constituido por sus similares en el Sureste, así como por otras instituciones educativas, de investigación y grupos colegiados.

El proyecto está orientado a la realización de acciones para promover el uso razonado del conocimiento científico, tecnológico y de innovación, en la vida cotidiana de las personas, y se compone de siete subproyectos, uno de los cuales es el de Divulgación Escrita de la Ciencia.

La propuesta regional resultó aprobada, con un financiamiento global de 13 millones 272 mil 500 pesos, de los cuales correspondieron 2 millones 450 mil pesos al subproyecto de Divulgación Escrita de la Ciencia, distribuidos en dos etapas: un millón 104 mil 736 pesos en la primera (2010), y un millón 345 mil 264 pesos en la segunda (2011).

Este subproyecto plantea como uno de sus objetivos conocer el estado del arte en la materia en los Estados del Sureste, y para ello se estableció como meta la realización de una Tesis de Licenciatura sobre el tema en cada Entidad, y un documento que ofrezca la fotografía regional de esta actividad.



Complementariamente, se diseñó una estrategia para el fortalecimiento de la producción editorial en la región, consistente en la realización de cursos para la formación de editores de publicaciones de divulgación científica, por un lado, y de autores potenciales, por el otro. Además, se han establecido las bases para la operación de un sitio electrónico destinado a albergar a las publicaciones de la especialidad en el Sureste, con un espacio para el intercambio editorial a través de un reservorio de acceso exclusivo para editores, Y, como cereza de pastel, en el mes de noviembre se llevará a cabo un Simposio de Divulgación Escrita de la Ciencia en el Sureste, en el que habrán de participar revistas impresas y electrónicas de la región, y en el que se contempla la invitación a algunas de las publicaciones de divulgación más importantes del país.

4

Un diagnóstico necesario

Diseñar, instrumentar y poner en práctica planes y programas exitosos de divulgación científica, como parte de las políticas públicas, al igual que en cualquier otra materia, requiere de conocer el estado del arte, para tener un punto de partida sólido y confiable. De ahí la necesidad de recolectar e interpretar adecuadamente la información que permita revelar una fotografía sobre el tema, “a todo color”, lo más precisa posible.



Con la intención de unificar criterios y homologar datos, se proporcionó a los tesisistas y directores de tesis una guía sobre las características que debería de reunir una publicación para ser considerada de divulgación científica, así como un guión de contenido mínimo de la información que debería de presentar el documento.

El objetivo fundamental era obtener información confiable sobre el número y características de los productos de divulgación escrita de la ciencia generados en cada Estado del Sureste, a partir de la cual se pudiera elaborar un diagnóstico regional, centrando la atención en las revistas (impresas y electrónicas) y diarios (con secciones periódicas dedicadas a la ciencia), pero sin dejar de lado otras expresiones, como libros, folletos y blogs electrónicos, por ejemplo.

El documento regional, aún en proceso y basado en el contenido de las Tesis estatales, resumirá la información aportada en cada una, atendiendo las diferentes formas en que la divulgación escrita llega al público: revistas (tanto impresas como electrónicas), periódicos (secciones de ciencia), y otros productos de divulgación escrita (libros, folletos, blogs, volantes...).

Cabe recordar que la idea es que este material sirva como herramienta de planeación para el establecimiento de políticas públicas, así como el diseño de estrategias e instrumentación de acciones específicamente dirigidas a desarrollar



la cultura científica y promover la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en el sureste del país.

Los resultados

Aunque la recepción de datos y el análisis de los mismos aún están en proceso y sólo se dispone de las tesis de Veracruz, Campeche, Chiapas y Tabasco, al momento de redactar esta ponencia es posible adelantar los siguientes aspectos:

a) Publicaciones impresas y electrónicas existentes, de divulgación científica.

6

Los datos parciales obtenidos (Veracruz, Campeche, Chiapas y Tabasco) indican una producción editorial impresa de divulgación científica consistente en 34 publicaciones impresas y 7 exclusivamente electrónicas, sin contar otras 9 que se identificaron, pero de las que no pudo obtenerse información de sus editores.

El total de 50 publicaciones, bien podría motivar un vuelo de campanas, y hacer pensar que la divulgación científica ha encontrado el terreno más fértil en los Estados del sureste, particularmente en Veracruz, donde se edita la mitad de ellas, y en Chiapas, donde se producen otras 16.



Sin embargo, es preciso reconocer que la información es inexacta, toda vez que el trabajo realizado en estas dos Entidades no llegó al punto de separar las publicaciones de divulgación de la ciencia, de las especializadas y de difusión científica; de ahí las cifras antes mencionadas.

Pero no hay sorpresa; era algo que se estimaba posible, al considerar que, incluso en el ámbito académico, los conceptos de divulgación de la ciencia, cultura científica, y, más aún, apropiación social de la ciencia, son términos que no han logrado penetrar las capas más profundas de la comprensión general.

7

Afortunadamente, y aunque sale de la metodología propuesta, una rápida visita a las versiones electrónicas con que cuentan algunas de las publicaciones impresas, revela de inmediato el error de apreciación en ambos casos: la mayor parte de las publicaciones identificadas como “de divulgación científica”, en realidad lo son de difusión o, incluso, especializadas, sin contar con que se incluyen algunas gacetas de información institucional.

Así, pues, antes de poder ofrecer datos más precisos, es necesario llevar a cabo una depuración de la información proporcionada a través de las tesis, mediante la cual puedan separarse las publicaciones especializadas y de difusión científica, de las de auténtica divulgación de la ciencia.



b) Periódicos.

En México, como en el resto del mundo, la gran mayoría de los periódicos son editados por empresas de la iniciativa privada, y en tal sentido, su objetivo primordial es generar utilidades, dejando, incluso, en un plano más alejado el compromiso de proporcionar información útil y valiosa para la sociedad.

Bajo tales consideraciones, era lógico esperar cifras mucho más modestas que las reportadas en el rubro de las publicaciones institucionales específicamente dedicadas a la divulgación de la ciencia, tanto en forma impresa como electrónica.

8

Sin embargo, parece ser que el escaso dominio del tema nuevamente fue factor para que la información aportada en las tesis resultara insuficiente, y no permitiera completar con precisión la fotografía regional.

Curiosamente, Veracruz y Chiapas, que reportaron con imprecisión la producción de publicaciones de divulgación científica, en este caso no contabilizaron ningún periódico con contenido de ciencia.

Afortunadamente, la gran mayoría de los periódicos de hoy cuentan con una versión electrónica cuyo contenido es, esencialmente, el mismo de la edición impresa y permite, por lo tanto, la fácil identificación de aquéllos que destinan un



espacio a la información científica y tecnológica, aun cuando esta actividad de revisión externa no se haya contemplado en la metodología originalmente establecida.

De todos modos, la ausencia de información en los casos de Veracruz y Chiapas, puede sustituirse en la visión regional con los datos revisados, que revelan la existencia de 5 periódicos con sus respectivas secciones de ciencia y tecnología en el Estado de Veracruz, y uno en Chiapas, a los que se suman los 5 reportados en Tabasco y 4 en Campeche, para un notable total de 15 periódicos que contribuyen regularmente a la comunicación de la ciencia.

9

Para dimensionar el valor que en el sureste del país tiene esta cifra revisada (y todavía parcial), baste recordar que el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, del CONACYT, contabilizaba en el año 2000 un total de 9 periódicos con estas características en el Distrito Federal, y 14 en el resto del país, es decir, ni medio periódico por Entidad, en promedio, y ninguno de ellos editado en el sureste.

Quizá sea muy aventurado decirlo, pero el cambio puede tener sus bases en el reconocimiento cada vez más notable de los tomadores de decisiones en los medios, de su compromiso social y del valor que tiene la información científica para los individuos.



c) Otras formas de divulgación escrita (libros, folletos, blogs, etc.).

Con respecto a la identificación de otras formas de divulgación escrita, impresas o electrónicas, los trabajos recepcionales disponibles no revelan producto alguno.

Sin embargo, se sabe de esfuerzos individuales y de grupo que aprovechan ya las facilidades que brindan las nuevas tecnologías de la información, particularmente en los Estados de Veracruz y Tabasco, sobre los que bien valdría la pena profundizar la búsqueda.

10

Conclusiones

Aunque la información disponible al momento de redactar esta ponencia no es completa y presenta imprecisiones, permite reconocer algunos rasgos importantes de la divulgación escrita en el sureste del país, y constituye una valiosa herramienta con la cual será posible afinar las políticas públicas en la materia, a la vez que orientar de manera más eficiente y efectiva los esfuerzos destinados a la promoción de la cultura científica y la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, desde las instancias gubernamentales, así como desde las instituciones de educación superior y centros de investigación.



Telescopios solares en Tepoztlan, Morelos en el día del equinoccio del 2011

Silvia Zueck, Alejandro Lara Sanchez, Marcela Tostado

szueck@gmail.com

Palabras clave : Equinoccio, física solar, educación.

Se describen las actividades de divulgación de la ciencia de un evento que se organizó en un pueblo multicultural místico y la respuesta del público que asistió el 20 de marzo de 2001.

La observación solar que se llevó a cabo por segunda ocasión se considera un experimento social de divulgación científica en donde investigadores, educadores estudiantes de posgrado interactuaron con el público en general en un pueblo llamado Tepoztlán, Morelos, México, que es una población básicamente de campesinos en proceso de urbanización y que también depende de miles de turistas que frecuentan el lugar, principalmente durante todo el día del equinoccio. Un equipo de investigadores y sus estudiantes de posgrado que pertenecen al programa de física solar del Instituto de Geofísica, del club de astronomía Nibiru, la Casita de la Ciencia y la SOMEDICYT, instalaron en el jardín del Museo Exconvento del INAH 10 telescopios con filtros solares para mostrar a la audiencia nuestra estrella el Sol y se ofreció información básica sobre él además se ofrecieron conferencias a los niños de escuela primaria local y al público en general.

Los dos mil visitantes que participaron en esta ocasión estuvieron conformados principalmente por adultos que acudieron al sitio para subir la montaña del Tepozteco, la cual es famosa por su leyenda mística relacionada con la energía solar que se cree se puede utilizar para asegurar buena suerte. fecha. Tuvimos oportunidad de responder preguntas acerca de temas científicos y pseudo-



científicas relacionadas no sólo con el equinoccio, sino también con lo relacionado con un supuesto fin del mundo.