

# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte





# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## **Actores, escenarios y prácticas de divulgación científica y tecnológica en el estado de Jalisco, México.**

Susana Herrera Lima, Christopher Estrada Barahona, Jaqueline Garza Placencia, Alejandra Jaramillo Vázquez  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)  
E-mail: [susanaherreral@gmail.com](mailto:susanaherreral@gmail.com)

### **Resumen**

En esta ponencia se presentan los resultados de un proyecto de investigación que describe la situación actual de los actores, escenarios y prácticas de divulgación científica y tecnológica en el estado de Jalisco, México. La divulgación de la ciencia se propone como un diálogo entre personas con conocimientos diferentes sobre la realidad, con el fin de destacar y hacer patentes las bases del conocimiento científico, sus hallazgos y sus aportes a la forma en que una sociedad y una cultura se ven a sí mismas. A partir de esta perspectiva teórica se plantea que la ciencia y la tecnología forman parte integral de la cultura y las sociedades. En ese sentido, se debe considerar que la divulgación científica y tecnológica ofrece a los públicos diversas formas de conocimiento especializado de modo que, sin transgredir el sentido de los hallazgos y proposiciones científicas, haga una exposición clara, estimulante y formativa del conocimiento científico.

El diseño metodológico de esta investigación se articuló a partir de cuatro dimensiones analíticas: los actores, las prácticas, los escenarios y los logros e impactos. Los actores son conceptualizados como los sujetos “capaces” de divulgar el conocimiento científico. Las prácticas son entendidas como las dinámicas de producción que se definen a partir de las rutinas de trabajo y las actividades que realizan los sujetos divulgadores. Asimismo, los escenarios se plantean como las instituciones que ofrecen dichas actividades de divulgación, y que se pueden clasificar en: Instituciones gubernamentales, empresas privadas, organizaciones no gubernamentales (ONG) y proyectos



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



individuales con o sin fines de lucro. La dimensión de los logros e impactos es entendida como los productos concretos que ofrece el divulgador, y/o, las evaluaciones generadas en términos de conocimientos, apreciación hacia la ciencia y la tecnología de la población, o bien, en relación al posicionamiento del divulgador y/o el proyecto entre sus pares.

Para obtener los datos concretos correspondientes a cada una de las dimensiones analíticas se llevaron a cabo entrevistas semi estructuradas a los divulgadores. Además, las jornadas del trabajo en el campo se realizaron a partir de la estrategia “búsqueda de contactos en red”, que consiste en la identificación de otros actores y/o escenarios que los propios divulgadores nos sugieren para continuar con el proceso de indagación.

El documento final de la investigación pretende abonar a la comprensión de la divulgación de la ciencia y la tecnología en Jalisco, desde un marco que expone las trayectorias y experiencias de los divulgadores, así como, la autonomía, el financiamiento, los espacios de difusión, los públicos, los alcances, las coberturas, la infraestructura, las fortalezas y las debilidades de los proyectos de divulgación que existen actualmente en el estado. De tal forma, que los resultados obtenidos de esta investigación generen acciones concretas que respondan a la necesidades reales de los agentes y los escenarios que promueven el acceso de los ciudadanos al conocimiento científico y tecnológico.

## Documento en extenso

### 1. PRESENTACIÓN

México tiene una larga tradición en materia de divulgación de la ciencia. Muchas personas, desde diferentes disciplinas y profesiones, se han sentido especialmente atraídas por compartir el conocimiento científico y tecnológico para quienes no son especialistas. Pero a pesar de las grandes aportaciones que el país ha hecho a este campo, hay todavía algunos aspectos del ejercicio



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



concreto de la divulgación y de sus implicaciones que están poco explorados. Uno de esos aspectos es el del quehacer concreto de quien se encarga de impulsar proyectos de divulgación.

Este diagnóstico, ofrece algunos elementos para profundizar en las condiciones de quienes se encargan de coordinar, producir o representar proyectos de divulgación de la ciencia y la tecnología en el estado de Jalisco. Este documento es el resultado de un proceso riguroso para consolidar una perspectiva lo más integral posible sobre la situación actual de los actores, escenarios y prácticas de la comunicación de la ciencia y la tecnología en esta región.

## 2. Estrategia metodológica

– Este proyecto de investigación se emprende desde una perspectiva cualitativa y parte del marco teórico conceptual que fundamenta la comunicación pública de la ciencia (ver documento en extenso). Ante la complejidad que implica abordar cada uno los momentos del proceso de comunicación de la ciencia —producción, distribución o circulación, y recepción o consumo— y de la enorme gama de significados —ideas, códigos, lenguajes, valoraciones, motivos, razones— se optó por centrar la investigación en las actividades de divulgación y sus productores. Esta investigación asume que los productores son sujetos capaces de proponer y poner en marcha proyectos de divulgación de la ciencia y la tecnología destinados a públicos no especializados.

### 3.1. Objetivo general

– Identificar, sistematizar y describir los esfuerzos que buscar hacer accesible el conocimiento científico a públicos no especializados en el estado de Jalisco.

### 3.2. Objetivos específicos

– Identificar los proyectos más importantes de la divulgación científica y tecnológica en relación con cuatro ámbitos de desarrollo: instituciones



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



gubernamentales, ONG, empresas privadas e iniciativas personales con apoyo institucional.

- Integrar en una perspectiva estratégica la información de los proyectos para sustentar el planteamiento y la implementación de un sistema regional de generación de conocimiento científico-tecnológico para Jalisco.
- Recomendar áreas de oportunidad e indicar áreas frágiles en las que se deba poner atención a fin de procurar el fortalecimiento de la oferta científica y tecnológica en el estado de Jalisco.

### 3.3. Dimensiones, categorías y subcategorías para la sistematización

Para la realización del trabajo de campo y el análisis de la información se definieron cuatro dimensiones metodológicas en las cuales se agrupó la información de los proyectos recogidos en la base de datos. Estas dimensiones metodológicas refieren concretamente a cuatro ámbitos de desarrollo de los proyectos y están relacionados con el tipo de iniciativa que les da vida: empresas privadas, ONG, instituciones gubernamentales e iniciativas personales con apoyo institucional.

Durante la sistematización de la información recopilada en el trabajo de campo, las cuatro dimensiones señaladas se entrecruzaron con cinco categorías que, a su vez, se dividían en 12 subcategorías. Las cinco categorías de información se definieron en concordancia con las preguntas de investigación. Mapa completo de la plataforma metodológica usada para la recopilación y sistematización de información.

### 3.4. Recopilación de la información

Para obtener los datos empíricos del diagnóstico se aplicó una entrevista semiestructurada, combinada con investigación documental.

### 3.5. Trabajo de campo

La estrategia para realizar el trabajo de campo fue cuidadosamente diseñada y validada en el transcurso de las entrevistas. El corpus de la información se integró con un total de 74 entrevistas: 70 a productores y 4 a informantes



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



claves relacionados directamente con la divulgación científico-tecnológica del estado de Jalisco.

### 3.6. Sistematización y análisis de la información

La información recuperada de las entrevistas se sistematizó en dos bases de datos: una cualitativa y una cuantitativa. En la base cualitativa se organizó la información proporcionada por los entrevistados de manera textual. Una vez conformada esta base, se elaboró una base cuantitativa que implicó someter a algunas categorías y subcategorías a un proceso de modificación para definir unidades de análisis que hicieron posible agrupar, cuantificar y obtener frecuencias de la información obtenida. La definición de las unidades de análisis utilizadas en este diagnóstico estuvo apegada, en todo momento, a los objetivos, dimensiones, categorías y subcategorías definidas desde el principio. En cada base de datos se registraron 70 proyectos: 9 correspondían a empresas privadas, 37 a instituciones de gobierno, 12 a ONG y 12 a iniciativas personales con apoyo institucional.

## RESULTADOS

### 4. Aspectos generales.

#### 4.1. Objetivos de los proyectos

Se detectaron cinco perspectivas que le dan sentido a los proyectos de divulgación: Educación, Información, Persuasión, Fomento de una actitud crítica y Vinculación de sectores

Se detectaron estrategias o rutas a seguir para ofrecer los mensajes sobre ciencia y tecnología:

1. Los productores apelan a aspectos lúdicos para compartir los contenidos de ciencia y tecnología.
2. Los productores buscan que el tratamiento de los contenidos sobre ciencia y tecnología sea fluido, entendible y sencillo para sus públicos.
3. Los productores se apoyan de un especialista para poner a discusión algún tema de ciencia o tecnología.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Las aspiraciones que los productores manifestaban respecto de sus públicos: el fomento de una comprensión o entendimiento, el pensamiento crítico en sus destinatarios así como el aprecio hacia el conocimiento y desarrollo científico y tecnológico.

## 4.2. Motivos que originan los proyectos de divulgación

1. Gusto e interés personal.
2. Satisfacer una necesidad.
3. Responsabilidad u obligación moral.

## 4.3. Contenidos abordados por los proyectos de divulgación

Según los casos recogidos en la base de datos, los contenidos de los proyectos se eligen en función de muchos factores: la formación de los divulgadores o científicos, las necesidades o problemáticas contextuales detectadas, la agenda pública o el gusto y voluntad de los entrevistados.

Los contenidos científicos más recurrentes pertenecen al área físico-matemática y ciencias de la tierra, seguido de biología y química. En estas áreas se encuentran los temas ambientales como el agua, los bosques, flora, especies animales. El tratamiento de estos temas varía en función de los objetivos y el ámbito de desarrollo al que pertenecen los proyectos. La ingeniería y tecnología aparece en segundo lugar de frecuencia. Su adopción como tema de divulgación coincide con los objetivos de educar e informar y suele incorporar aspectos relativos a la robótica, electrónica, instrumentos tecnológicos, electricidad y de manera general hacen mención a la tecnología, sin que se haya logrado identificar qué aspectos en particular se divulgan sobre ella. La biotecnología, ciencias agropecuarias, medicina y ciencias de la salud concentran el 15% de las temáticas mencionadas. Abordan aspectos relacionados con el sistema nervioso y nutrición, educación para la salud, enfermedades —cáncer y diabetes—, clonación, biotecnología, maíz, hortalizas y productos orgánicos. Las áreas de las ciencias sociales así como humanidades y ciencias de la conducta abordan aspectos sobre psicología, relación ciencia-filosofía-religión, antropología e historia.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## 4.4. Productos de la divulgación científico-tecnológica

Los talleres y cursos así como las conferencias y pláticas son los productos más frecuentes: 21% y 19%, respectivamente. Por un lado, los contenidos que prevalecen entre los proyectos que recurren a talleres y cursos son las ciencias físico-matemáticas y ciencias de la tierra, biología y química, ingeniería y tecnología. Por otro, las conferencias y pláticas abordan temas relacionados con ciencias exactas, ciencias sociales, medicina y ciencias de la salud, así como humanidades y ciencias de la conducta.

Las exposiciones, productos audiovisuales y artículos y columnas concentran una frecuencia del 36%. En productos audiovisuales se agruparon los programas y cápsulas de radio así como programas de televisión y se detectó que se localizan principalmente en el ámbito de las instituciones gubernamentales, al igual que las exposiciones. Los proyectos que recurren a exposiciones abordan contenidos relativos a la biología y química, física y ciencias de la tierra, ingeniería y tecnología y humanidades y ciencias de la conducta.

Los espectáculos, sitios de internet y revistas se ubican en una frecuencia menor, debido principalmente a que estos productos se combinan con otros para enriquecer la oferta de divulgación. El uso de sitios de internet varía de acuerdo a las funciones que cumpla dentro del proyecto; es decir, por un lado hay sitios de internet que son la plataforma para interactuar con los contenidos de divulgación —por ejemplo, bajar o subir información o participar en juegos virtuales— y, por el otro, también se detectó que estos sitios sirven de apoyo para meramente informar sobre actividades o eventos.

En las gacetas, revistas y periódicos, los contenidos se diversifican ya que los temas de medicina y ciencias de la salud se dirigen principalmente para la comunidad universitaria y el público general; mientras que los temas para niños y jóvenes están relacionados con la física, las matemáticas, ciencias de la tierra, ingeniería y tecnología. Finalmente la categoría libros contempla en sus contenidos áreas de las ciencias exactas y estos productos se concentran



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



principalmente en las instituciones gubernamentales. Sus destinatarios principales son la comunidad universitaria, el público general así como niños y jóvenes.

## 4.5. Diagnóstico de los aspectos generales

Los objetivos de la divulgación, desde un análisis cualitativo, se articulan en una relación dinámica y de mutua determinación entre *perspectivas* o formas de concebir el ejercicio divulgativo, *estrategias* para la implementación concreta del proyecto y *aspiraciones* de los divulgadores hacia sus públicos.

Más del 50% de los proyectos registrados en la base de datos se ocupan de temas relativos a las ciencias físico-matemáticas, ciencias de la tierra, biología y química. En el otro extremo, los temas menos recurrentes están relacionados con las ciencias sociales, humanidades, ciencias de la conducta, medicina y ciencias de la salud, que son retomadas por solo el 13% de los proyectos registrados en la base de datos. En las iniciativas personales hay una tendencia a divulgar la ciencia a través de artículos y columnas debido a que los profesionistas de la divulgación proceden de las áreas del periodismo o bien son científicos involucrados en la prensa escrita. Los temas relacionados con el medio ambiente prácticamente son retomados por todos los ámbitos de desarrollo.

Se detectó una correlación interesante entre los productos de divulgación que privilegian la interacción cara a cara (58%) y aquellos que se valen de medios masivos para transmitir sus contenidos (42%), dado que prácticamente se distribuyen de forma equitativa. Sin embargo, el uso de conferencias, talleres y cursos son los productos más frecuentes (ambos concentra el 40% de la producción), seguidos por los productos audiovisuales (15% de la producción) y los *exhibits* y exposiciones (11% de la producción).

## 5. Diagnóstico de los destinatarios e interlocutores de la divulgación

Prevalece en los productores de divulgación del estado la tendencia a imaginar sus destinatarios. Esta situación se relaciona directamente con el tipo de medios y espacios que se utilizan para la divulgación, así como con el uso de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



medios para el seguimiento de los públicos. En los proyectos emanados de iniciativas personales con algún apoyo institucional, el uso de medios masivos está ligado directamente al hecho de imaginar como destinatario al público en general. No ocurre lo mismo —al menos no con la misma intensidad— en el caso de las empresas privadas, las instituciones gubernamentales y las ONG, aunque la tendencia a imaginar a los destinatarios se mantiene firme en todos los casos registrados en la base de datos. Por último, los divulgadores hacen uso de medios precarios para conocer a sus públicos y retroalimentar su labor.

Por otro lado, no existen elementos para pensar que se generan redes sólidas apegadas a una visión estratégica de trabajo conjunto entre los proyectos de divulgación y otras instituciones. La visión pragmática y cortoplacista en este tipo de relaciones es la norma. En este marco, son las empresas privadas y las instituciones gubernamentales las que prevalecen como interlocutores de apoyo a los proyectos de divulgación.

## **6. Diagnóstico de la cobertura, medios y espacios de la divulgación**

La producción divulgativa en el estado de Jalisco se concentra mayoritariamente en el área local, regional y estatal. La cobertura nacional e internacional aparece cuando los proyectos cuentan con recursos de internet que garantizan, en cierta medida, el incremento de la cobertura geográfica. En todo caso, no se identificó un esfuerzo sistemático y confiable que permitiera verificar la asimilación de los contenidos que se divulgan en áreas geográficas determinadas. El uso de medios virtuales tampoco colabora a romper esta tendencia: de hecho, el internet no se emplea como un espacio virtual de interacción con contenidos y actividades de divulgación, sino solo como un medio de distribución de información y novedades relacionadas con el proyecto como tal o con la institución que lo soporta.

Una buena parte de la divulgación en Jalisco se vale de medios y espacios académicos para desarrollarse. De este modo, pareciera que los énfasis de la política estatal en materia de ciencia y tecnología (a) deben enfocarse más puntualmente a la realidad de la producción académica, que



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



demuestra en cada rubro su importancia y aportación o (b) deben revisar con mayor detalle los resultados que están generando, por lo menos en lo que a divulgación respecta.

En cuanto a medios y espacios, se observó una interesante paridad entre el uso de espacios que involucran el contacto cara a cara con los destinatarios y de espacios que se desarrollan mediante medios masivos. Quienes más privilegian la interacción cara a cara son las ONG.

## 7. Diagnóstico del origen y frecuencia de la divulgación

A partir de 1996 inicia una tendencia al alza en el surgimiento de los proyectos de divulgación, pero es hasta el 2004 cuando este crecimiento alcanza proporciones considerables. La lectura más relevante que se hace de esta tendencia tiene que ver no tanto con los años en que se originan los proyectos, sino en la aparición de ciertas condiciones contextuales que posibilitan la supervivencia y continuidad de los proyectos que surgen año con año. Para explicar los momentos en que se dispara el surgimiento de los proyectos que siguen funcionando hasta la fecha, pueden referirse múltiples factores:

- Las motivaciones personales de cada divulgador.
- La consolidación de las políticas públicas para el fortalecimiento de una cultura científica y tecnológica.
- Como respuesta a las necesidades y problemáticas contextuales.
- La participación de la Universidad de Guadalajara
- El impulso de la prensa escrita en Guadalajara.

En la medida en que (a) los proyectos de divulgación de la ciencia y la tecnología construyan redes de relaciones personales como apoyo a las actividades o productos que generen y (b) cuenten con la infraestructura, espacios físicos o instalaciones fijas en donde llevarlos cabo, se garantiza su continuidad. Estas condiciones se cumplen en buena medida en los 5 de los 70 proyectos tienen 20 años o más realizando actividad divulgativa en el estado de Jalisco.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



La frecuencia con la que se realizan los proyectos de divulgación de la ciencia y la tecnología apunta a dos polos opuestos: por un lado hay un intento por realizar los proyectos con una frecuencia semanal (27%), por otro lado, el 24% no tienen una periodicidad definida ya que la variabilidad para llevarlos a cabo depende de los recursos económicos que obtenga.

Los proyectos que se realizan de manera permanente son los que están cotidianamente al alcance de los públicos en instalaciones fijas y cuentan con un productor responsable o bien con un equipo de trabajo que solamente se dedica a realizar esas actividades de divulgación. La frecuencia con la que se realizan los proyectos también depende del ámbito en el que se desarrollan:

- Los proyectos que se realizan con una frecuencia semanal y permanente se desarrollan principalmente en las instituciones gubernamentales.
- La mayoría de los proyectos provenientes de las ONG tienen una periodicidad indefinida.
- Las iniciativas personales con apoyo institucional realizan sus proyectos principalmente cada semana. Por ejemplo, columnas periodísticas o programas de radio.
- Los proyectos que desarrollan las empresas privadas no tienen una periodicidad definida y los que se realizan de manera permanente cuentan con instalaciones fijas.

## 8. Formas de evaluación de impactos de los proyectos

En el planteamiento general del diagnóstico de la divulgación de la ciencia y la tecnología uno de los aspectos de análisis estuvo relacionado con conocer si los productores realizaban evaluaciones de los productos dirigidos a sus públicos. Así, se les preguntó a los entrevistados si ellos llevaban a cabo algún tipo de estudio de impacto, entendiéndolo a partir de los siguientes indicadores:

- Cantidad de público asistente.
- Apreciación del público hacia el producto y/o proyecto.
- Conocimiento de los destinatarios para los contenidos tratados en la actividad de divulgación.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Además, se abordaron otros indicadores que arrojaron escasa o nula información de parte de los entrevistados:

- Replicabilidad del proyecto en otros escenarios.
- Adquisición de conocimiento/aplicación de los mismos en la vida cotidiana.
- Colocación/influencia en la agenda pública u otras instituciones.
- Necesidades que satisface el proyecto.
- Posicionamiento del divulgador en otros ámbitos profesionales y políticos.

Se identificó que los estudios que realizan los productores respecto del impacto de sus proyectos responden principalmente a dos categorías: estudios realizados a través de medios e instrumentos previamente planeados y estudios realizados a través de respuestas espontáneas de los destinatarios.

## 8.1. Diagnóstico de la evaluación de impactos de la divulgación

La frecuencia en el uso de evaluaciones de impacto a través de medios e instrumentos previamente planeados es aún insuficiente: de los 70 proyectos de divulgación registrados, solo 16 contemplan en sus actividades un estudio de este tipo para conocer la respuesta de sus destinatarios finales, ya sea a través de uno o la combinación de instrumentos de evaluación. Esta situación abona, junto con la indefinición en la idea de destinatario y la adecuación en el uso de medios, espacios y productos de divulgación, a lo que hasta el momento constituye uno de los flancos más débiles de la gran mayoría de los proyectos incluidos en la base de datos: la poca capacidad para responder al contexto específico de la divulgación en el estado partiendo de certezas rigurosamente obtenidas en el marco de una evaluación previa.

Aunque los entrevistados manifestaron utilizar ciertas herramientas para evaluar los impactos de la divulgación, no se verificó la existencia de mecanismos rigurosos para determinar el aprovechamiento y las opiniones de los destinatarios frente a los proyectos de divulgación. La existencia de herramientas o mecanismos de evaluación no debe entenderse como un



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



esfuerzo sistemático y ordenado, sino más bien como la aplicación fortuita de sondeos que solo en pocas ocasiones inciden de forma directa en la formulación y rediseño de los proyectos.

Sin embargo, entre las herramientas más utilizadas para hacer estos sondeos se encuentran: mensajes de correo electrónico, comentarios verbales, observaciones directas y evaluación intuitiva. Las motivaciones personales suelen estar directamente asociadas a la falta de mecanismos formales de evaluación de impactos, especialmente en el caso de los proyectos que provienen de iniciativas personales y de empresas privadas. Los proyectos que provienen de ONG son los que suelen combinar una mayor variedad de herramientas, mientras que los que provienen de instituciones de gobierno son los que más argumentan no hacer evaluaciones de impactos por los costos que implican a la realización del proyecto.

## 9. Diagnóstico general de la divulgación científico-tecnológica en Jalisco

Los proyectos de divulgación científico-tecnológica en el estado de Jalisco tienen un perfil dinámico, creativo y sensibilidad hacia el contexto en que se produce, sin embargo también despliegan una condición de vulnerabilidad difícil de superar, sobre todo en la etapa en que apenas empiezan a consolidarse y a producir sus primeros resultados. En el transcurso de la elaboración de este diagnóstico se ha constatado que, en términos globales, la esfera de la divulgación cuenta con pocos elementos que la integren en un cuerpo más o menos articulado de producción que (a) reconozca un contexto específico donde operar, (b) se oriente a la satisfacción de necesidades en un público bien definido, (c) adecue sus productos, medios y espacios a dicho contexto y dichos públicos, (d) contribuya a la formación de vocaciones científicas, (e) impulse un ejercicio ciudadano que recurra a los valores y hábitos del quehacer científico y (f) que se integre con los intereses de múltiples sectores de la sociedad.

El que este diagnóstico exponga avances y aportaciones concretas en cada una de estas áreas por separado no implica que el ejercicio divulgativo en



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Jalisco cuenta con recursos, espacios, estrategias y apoyos que lo conduzcan con certeza a sentar las bases para el funcionamiento de un sistema regional de generación de conocimiento científico-tecnológico. Sin duda, este documento representa una oportunidad para iniciar ese proceso de articulación, en la medida que aporta información valiosa sobre el estado actual de un grupo importante de proyectos de divulgación actualmente en operación. Este diagnóstico sostiene que es tiempo para iniciar una nueva etapa de consolidación institucional para el apoyo de la divulgación. Esta nueva etapa implica priorizar la definición de áreas estratégicas hacia las cuales intencionar la divulgación, estableciendo reglas claras y un amplio consenso entre múltiples sectores de la sociedad —sin olvidar a la ciudadanía organizada o no organizada—. La divulgación, cuando es entendida en términos de comunicación de la ciencia y de la tecnología, no es una actividad desarrollada exclusivamente ni por el divulgador, ni por el político responsable de diseñar los marcos en los que se desarrolla. La comunicación de la ciencia y la tecnología es un proceso en el que varias personas —especializadas o no— confluyen con un mismo fin: conocer más sobre ciencia para conocer más sobre la realidad concreta en que viven.

Si bien las temáticas a las que se dedican los proyectos de divulgación registrados en este diagnóstico —fuertemente orientadas hacia la física, matemática, biología y química— representan una fortaleza que debería ser aprovechada en el futuro, también es importante que estas temáticas evidencien sus aportaciones, por ejemplo, a la formación escolarizada de niños y jóvenes o a la comprensión más profunda de ciertas circunstancias contextuales en que se vive. En términos de elección de medios y espacios, definición de productos e imaginación de públicos de los proyectos de divulgación ocurre un proceso similar. Al no contar con procesos rigurosos y bien definidos de elección y seguimiento de públicos, tanto en el momento de definir los proyectos como durante su ejecución, es difícil establecer una ruta que garantice una evaluación medianamente certera de la adecuación entre



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



estos tres elementos. Sin embargo, es un dato bastante positivo el que las actividades que involucran la interacción directa entre los públicos y los productores de divulgación ocupen un lugar relevante entre los proyectos registrados en la base de datos. No es igual de positivo la dispersión con la que se establecen relaciones entre los productores de divulgación y otras instituciones. En este punto se percibió un fuerte pragmatismo en el establecimiento de estas relaciones, inspirado fundamentalmente en la necesidad de solventar necesidades de corto y mediano plazo que garanticen la supervivencia de los proyectos. Estas condiciones se relacionan en cierta medida con los alcances geográficos de los proyectos, que se concentran mayoritariamente en los ámbitos local, regional y estatal. Hace falta orientar los apoyos no sólo para que, sin importar la cobertura de los proyectos, se garantice una asimilación y aprovechamiento adecuado, sino también para proyectar la producción divulgativa de Jalisco hacia otros estados y hacia otros países. Para ello es fundamental que el uso de Internet trascienda a la mera complementación de recursos para distribuir información. Los divulgadores no cuentan con las herramientas que les permitan aprovechar Internet como un espacio virtual para la interacción con contenidos científicos y tecnológicos.

## 9.1. Necesidades manifestadas por los productores de divulgación

El análisis de las opiniones manifestadas por los entrevistados derivó en la definición de cinco grandes áreas en las que se concentran algunas de sus necesidades.

**a. Inversión de recursos económicos y humanos.** Los entrevistados consideraron que los recursos económicos con que cuentan los proyectos de divulgación son insuficientes. Esto trae como consecuencia la disminución en la capacidad de planeación, cobertura y evaluación de los proyectos.

**b. Promoción y fortalecimiento de vínculos.** Los entrevistados señalaron la importancia de que existan vínculos entre otros divulgadores, autoridades políticas y ciudadanos en general.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



**c. Formación para la divulgación.** Los entrevistados manifestaron que es necesaria la profesionalización de los divulgadores en términos de gestión de proyectos, actualización teórica y pedagógica para reformular sus actividades de divulgación y realizar mejores investigaciones para identificar a sus públicos y su contexto sociocultural.

**d. Identificación y seguimiento de los públicos.** Los entrevistados señalaron la necesidad de definir mejor y diversificar el tipo de público al cual se dirigen los proyectos de divulgación.

**e. Disponibilidad de espacios y medios para la divulgación.** Los entrevistados resaltaron que aun son pocos los espacios y los medios locales o regionales interesados en divulgar la ciencia y la tecnología

## 9.2. Condición de vulnerabilidad de los proyectos de divulgación

Es posible reconocer que los proyectos de divulgación padecen un estado de vulnerabilidad durante sus primeras etapas de vida. Esto supone experimentar fuertes presiones que comprometen la continuidad de los proyectos por lo menos en dos ámbitos:

**a.** La necesidad de contar con un presupuesto asignado de parte de una institución o de una entidad patrocinadora que sufrague los gastos de operación del proyecto a mediano y largo plazo.

**b.** La necesidad de romper el aislamiento de los proyectos de divulgación, mediante el establecimiento de lazos con instituciones que abriguen la iniciativa y le procuren instalaciones y prestigio.

Este diagnóstico sostiene que lo más importante a atender en el ámbito económico es garantizar una disponibilidad permanente y periódica de fondos para la divulgación, es decir, liberar al proyecto de divulgación de la incertidumbre de someterse a procesos cíclicos de búsqueda de financiamiento. En el segundo de los casos, lo importante es promover el establecimiento de lazos de cooperación entre divulgadores e instituciones que cumplan con varios requisitos: (a) que se produzcan en el marco de una



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



evaluación estratégica de las oportunidades a futuro que ofrece un proyecto, (b) que cuente con documentos que avalen los términos, alcances y duración del vínculo, (c) que no sólo aborde aspectos cortoplacistas y meramente operativos y (d) que garanticen la circulación del proyecto más allá de su campo original de acción.

## **10. Conclusiones. Pautas para un Sistema regional de generación de conocimiento científico-tecnológico para Jalisco**

Este diagnóstico tiene la intención de enriquecer el conocimiento de la divulgación científico-tecnológica en el estado de Jalisco y orientar futuras acciones en este rubro hacia la consolidación de un sistema integrador que ofrezca apoyo tanto a la producción de conocimiento como a su oportuna y adecuada divulgación. Las siguientes líneas ofrecen algunas pautas para dirigirse hacia este objetivo. Por las mismas limitantes en las que se inscribe este diagnóstico, se ha considerado pertinente ofrecer esbozos de políticas públicas específicamente orientadas hacia el tratamiento de ciertos aspectos centrales para el ejercicio de la comunicación pública de la ciencia. Cada una de estas pautas está acompañada de algunas recomendaciones en un sentido más concreto, que podrían convertirse en la base de estrategias de acción más específicas. En concordancia con lo anterior, este apartado ofrece seis áreas de oportunidad en las que podrían concentrarse el trabajo del sistema regional de generación de conocimiento científico-tecnológico para Jalisco que aparece como meta del proyecto global en que se inscribe este diagnóstico.

### **10.1. Impulso y fortalecimiento a los proyectos de comunicación pública de la ciencia y la tecnología**

Los proyectos de divulgación que se generen en el estado de Jalisco deben contar con un marco básico que establezca con claridad los rubros en los que serán apoyados y las acciones concretas que se les ofrecen desde el nivel regional, estatal, municipal o sectorial. Desde una plataforma de este tipo, sería



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



más factible para los proyectos garantizar su continuidad y adecuación a las condiciones del contexto y los públicos a los que se dirijan. Esto implica atender de manera prioritaria a la cuestión de la disponibilidad de financiamientos, la capacitación de recursos humanos y el manejo de recursos técnicos y materiales. Una política para el fortalecimiento de los proyectos de comunicación pública de la ciencia y la tecnología debería atender de forma diferenciada a los proyectos que provienen de iniciativas personales, empresas privadas, instituciones de gobierno y ONG. Asimismo, debería invertir recursos para garantizar la disponibilidad de infraestructura para la realización de los proyectos.

## **10.2. Profesionalización de los comunicadores de la ciencia y la tecnología**

El Sistema Regional para la generación del conocimiento debería retomar la necesidad de formalizar e institucionalizar la experiencia adquirida por el comunicador en términos de programas de profesionalización o de especialización en el área de la comunicación de la ciencia y la tecnología. Esto implica no solo empujar a las entidades responsables de la educación y profesionalización del estado y la región a que se abran a la creación de nuevas opciones de capacitación y aprendizaje en la comunicación de la ciencia, sino también apoyar y reconocer el trabajo de aquellas instituciones que ya apoyen esta área de trabajo.

## **10.3. Investigación y seguimiento de los destinatarios**

El sistema regional de generación de conocimiento científico de Jalisco debería asumir como una de sus responsabilidades prioritarias la investigación y seguimiento de los destinatarios de la comunicación de la ciencia y la tecnología, en la medida en que ello le permitiría contar con evidencias de su funcionamiento y su contribución efectiva al fortalecimiento de una cultura científico-tecnológica en el estado. Una política de este tipo deberá partir del



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



supuesto de que los destinatarios son personas con experiencias, creencias y conocimientos previos capaces de compartir y dialogar con el conocimiento científico y tecnológico. Sin ánimo de centralizar una tarea tan importante para mejorar el desempeño de los proyectos de comunicación pública de la ciencia en el estado, es necesario que se retome como asunto de interés estatal el seguimiento a los públicos con el fin de ofrecer información clave y dirigir con mayor claridad las políticas de apoyo a ciertos sectores sociales.

## **10.4. Investigación del contexto sociocultural**

La formulación de un proyecto de comunicación pública de la ciencia y la tecnología implica detectar las demandas y/o necesidades contextuales que detonen la relevancia del mismo, ya que si bien es importante que exista la voluntad en los productores por el oficio de “divulgar” la ciencia, también es trascendente que detecten necesidades en su entorno y que ambos aspectos se combinen en la construcción de un proyecto de comunicación pública de la ciencia en particular.

## **10.5. Aprovechamiento de medios y espacios para la comunicación de la ciencia y la tecnología**

Las políticas públicas de apoyo a las actividades de comunicación de la ciencia y la tecnología deben replantear la manera en que se aprovechan y utilizan los medios y espacios para la divulgación. Esto implica vencer la prioridad que suele otorgársele en ciertos ámbitos de desarrollo a los medios masivos de comunicación o, en todo caso, convertirlos en espacios para la interacción dinámica entre públicos no especializados y contenidos relacionados con la ciencia, así como fortalecer los proyectos de educación para la recepción por una parte y los de conocimiento y utilización de las tecnologías electrónicas. Implica también reconocer las ventajas de apoyar de actividades en las que se privilegie el contacto directo con los destinatarios.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## 10.6. Fortalecimiento de la organización y participación ciudadana

Se recomienda construir redes y vínculos que fomenten la participación de la ciudadanía en los procesos de comunicación pública de la ciencia. Esto implica no solo asumirlos como destinatarios dinámicos, situados y con capacidad de interlocutor con los contenidos científicos, como tampoco se reduce a verlos como fuentes de información privilegiadas respecto del contexto sociocultural de la comunicación de la ciencia y la tecnología. Esta propuesta implica sobre todo darle a los destinatarios finales el espacio que se merecen en términos de retroalimentación, discusión y diseño de las políticas públicas que les afecten.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Boletín Ingenio: divulgación para ingenieros industriales

Luis Alberto Uribe Pacheco

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP

[Luisalberto.uribe@upaep.mx](mailto:Luisalberto.uribe@upaep.mx)

### Resumen

Este resumen trata sobre el proyecto del boletín de divulgación-difusión “Ingenio” de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP, dirigido a ingenieros, y en particular a ingenieros industriales.

En las escuelas de Ingeniería Industrial de Puebla no existen medios (escritos o electrónicos) suficientes en donde enterarse de de lo que ocurría en la disciplina. Sólo existe la revista del Instituto de Ingenieros Industriales, IIE (en inglés), pero ninguna realizada por universidades poblanas.

Así, como divulgador, he tenido la oportunidad de ver que hay recursos de divulgación-difusión para muchas disciplinas, pero no para industriales, así que pensé que quizá podría ser útil un boletín para decirle a otros ingenieros, de la Facultad, del la Universidad o de otras instituciones lo que estábamos haciendo; tener una especie de diálogo y poder tratar temas que fueran comunes para todos.

De ahí que naciera la idea de este boletín, llamado “Ingenio”, el cual tiene el objetivo de hacer algo que no se había intentado antes, por lo menos no con esa intención expresa: hacer divulgación para ingenieros industriales.

El boletín es realizado por alumnos de la Facultad de Industrial (que incluye Ingenieros en Manufactura de Autopartes e Ingeniería Industrial), Diseño Gráfico, Periodismo y Ciencias de la Comunicación, y trata de presentar temas de interés para los ingenieros, de una manera que sea entendible y práctica.

La dificultad de la divulgación para industriales estriba en que es una disciplina que se mueve en la línea entre el *management* y las ciencias, y por



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



lo tanto requiere -desde nuestro punto de vista- de un tratamiento de la información ligeramente distinto.

Este boletín, pretende ser un medio para que los académicos de la Facultad puedan publicar sus trabajos y darlos a conocer a la comunidad (interna y externa), aprovechando el material desarrollado en sus doctorados, pues nadie, ni los propios colegas, saben qué línea de investigación se sigue en la Facultad. De ahí su potencial importancia.

Además, este boletín trata de ser un espacio para que los alumnos, interesados en proyectos de investigación o desarrollo tecnológico puedan mostrar trabajos.

En este boletín también pueden presentarse y discutirse temas como control de calidad, certificaciones ISO, logística, administración de la cadena de suministro, investigación de operaciones, simulación, etc., y es aquí donde radica lo que –en nuestra opinión- es novedoso de esta propuesta: cómo presentar temas de ingeniería que pueden ser aburridos o incluso triviales de manera agradable, recreativa a los lectores, que de acuerdo a nuestro público meta, son ingenieros.

“Ingenio” tenía una periodicidad semestral, pero debido a la gran cantidad de eventos realizados por la Facultad, se trabaja para hacerlo mensual.

A pesar de estar pensado para ingenieros, tenemos en cuenta que la información y su presentación debe ser de tal modo que interese también a los que no son ingenieros, así ellos sabrán qué hacemos y podrán entender mejor la disciplina. Este boletín también busca la colaboración con otras Facultades y Escuelas de Ingeniería Industrial de la ciudad y el estado de Puebla.

## Documento en extenso

### Antecedentes

En las escuelas y Facultades de Ingeniería Industrial de Puebla no existen medios (escritos o electrónicos) que permitan a los interesados enterarse de de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



lo que ocurría en la disciplina. Sólo existe la revista del Instituto de Ingenieros Industriales, IIE (en inglés), pero ninguna realizada por universidades poblanas.

Así, como divulgador, he tenido la oportunidad de ver que hay recursos de divulgación-difusión para muchas disciplinas, pero no para los ingenieros industriales.

En la entonces Escuela de Ingeniería Industrial de la UPAEP existió un pequeño tríptico en el que se publicaron algunas noticias, calendario académico, y notas de interés, pero desde hace más de quince años que no se ha vuelto a publicar.

En agosto de 2006 surgió la idea de desarrollar una publicación o un boletín en forma en donde, en primera instancia, se dieran a conocer las actividades que realiza la Facultad, y así la comunidad de la carrera, y hasta la externa, podría estar al tanto y de lo que ocurría en la Facultad.

Sólo se planteó la idea, pero no se abundó más en el tema, y no fue sino hasta agosto de 2007 que se empezó a revisar nuevamente, para llevarla a cabo.

## **¡Pongámonos de acuerdo!**

Veamos, el objetivo inicial era que tuviéramos un medio de comunicación interno, más ágil y con mucho más alcance del que habían tenido los boletines publicados anteriormente, incluso, de los que se publicaban en ese momento, principalmente por la Escuela de Mecatrónica.

Se buscaba que los alumnos y la comunidad en general, estuviera al tanto de las actividades realizadas, conferencias, reseñas de libros, reportajes, galería de prácticas profesionales, consejos, sociedades de alumnos, y un espacio para que alumnos y profesores pudieran escribir y publicar sus ideas o experiencias, alrededor de la Ingeniería.

Por lo que definimos las siguientes secciones:

1. Editorial
2. Noticias



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



3. Facultad: En esta sección se publicarían todas las actividades hechas por los académicos y la Universidad, tales como cursos de capacitación, convenios, premios, etc.
4. Capítulos Estudiantiles: La Facultad de Industrial cuenta con cuatro capítulos: Sociedad de Alumnos de Ingeniería Industrial (SADII), Instituto de Ingenieros Industriales, Capítulo 920 (IIE), Capítulo Estudiantil APICS y el Capítulo de la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE), y en esta sección se le da espacio a cada uno de los capítulos para que promocionen sus actividades.
5. Reportaje: Para publicar reportajes sobre algún tema en particular, este espacio es para los alumnos y profesores.
6. Conferencias: Se hace una crónica de las conferencias realizadas por la Facultad o por los Capítulos Estudiantiles.
7. En Práctica: En esta sección, dedicada para los alumnos, donde ellos pueden contar las experiencias que tuvieron durante sus prácticas profesionales en alguna empresa. Pueden contar qué aprendieron, qué problemas tuvieron, cómo lo solucionaron, etc.
8. El perfil del ingeniero: Un espacio dedicado a académicos de la facultad, y a los que se les hace una semblanza.
9. Periscopio: Es la sección donde se hacen recomendaciones de sitios web de interés para las carreras de la Facultad.
10. Librero: En esta sección se hace una reseña de libros de interés.
11. Visitas Industriales: Se dedica un espacio a la crónica de las visitas a empresas realizadas por los alumnos.
12. Ingenieros Trabajando: Es el espacio que dedicamos para aquellos egresados y que se encuentran laborando, y donde pueden contarnos qué hacen, cómo se sienten, qué han aprendido en su trabajo y sobre todo, qué consejos dan a los futuros ingenieros.
13. Y un espacio libre para colaboraciones de alumnos y académicos.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## ¿Qué nombre le pondremos, matarile rile ron?

Inicialmente el nombre de la publicación era, “Boletín Ingenio Industrial”, pero, como la Facultad está formada por dos carreras: Ingeniería Industrial y por Ingeniería en Manufactura de Autopartes, estos últimos se mostraron sensibles y opinaron que con ese nombre se hacía alusión únicamente a los Industriales, dejando de lado a los Ingenieros de Manufactura, por lo que, con esta opinión, y con el espíritu de que fuera algo común y en lo que todos estuvieran de acuerdo, se decidió llamarlo simplemente “Ingenio”.

Y el lema que se utiliza es el siguiente: “Porque los ingenieros tenemos mucho que decir”.

Una vez resuelto el asunto del nombre venía el detalle del diseño de la publicación.

## Disculpen, ¿hay algún diseñador gráfico entre la audiencia?

La publicación oficial de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería, ANFEI es un ejemplo de la habilidad de los ingenieros para diseñar publicaciones no es precisamente su virtud más destacada, la verdad es que es bastante mala.

Y por el estilo están algunas otras publicaciones de universidades, Consejos de Ciencia de los estados e incluso, de la misma UPAEP, así que, para nosotros, que iniciábamos en el proyecto de un boletín para ingenieros el diseño editorial se volvería un verdadero dolor de cabeza.

Para agosto y principios de septiembre de 2007, ya habían pasado las fechas para solicitar becarios que nos ayudaran en el diseño, así que nos aventuramos a diseñarlo nosotros mismos, con los riesgos que eso implicaba: somos ingenieros, no diseñadores, pero de todo se aprende.

Durante el semestre de otoño 2007, las sociedades y capítulos estudiantiles de la facultad tuvieron la mayor cantidad de actividades de las que se hayan realizado en los 25 años de la Facultad: visitas, campamentos,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



conferencias, talleres, actividades culturales, deportivas, etc. así que había mucho por reportar.

Iniciamos por cubrir eventos de la facultad como la bienvenida a los alumnos de nuevo ingreso, hicimos entrevistas a los “pelones”, de las dos carreras, y relacionado con eso, cubrimos las actividades de integración que se realizaron.

Y así continuamos asistiendo a visitas a empresas, a talleres, y hasta la entrega de reconocimientos de la primera generación de Ingeniería Industrial.

Y animamos a los alumnos para que compartieran con sus compañeros las experiencias de trabajo o de las prácticas profesionales.

Todo lo anterior suena bien, pero ¿y dónde está la divulgación (de la ciencia- ingeniería)?, eso lo explicaremos a continuación.

## ¡A escribir ingenieros!

Claro que queríamos que se conocieran todas y cada una de las actividades que se hacían en la facultad: fiestas, fiestas, experiencias, etc. pero también teníamos interés de que el boletín fuera un medio para que los alumnos y profesores pudieran compartir con los demás algún conocimiento, una experiencia en un tema en particular, por ejemplo:

1. ¿Qué es la Certificación ISO 9001?
2. ¿Qué es la Cadena de Suministro?
3. Los 50 años del método Simplex
4. Historia y orígenes de la Ingeniería Industrial

Y temas por el estilo. La idea es que sea un medio para que todos los que estén interesados en la ingeniería o en algunos temas en particular, puedan acercarse a ellos sin la necesidad de recurrir a terminologías y “jerga” propia de la disciplina.

Buscamos que sea un lenguaje ameno, directo, con ejemplos claros y con la premisa fundamental de que el tema y los conceptos se queden en la memoria del lector: darle una experiencia agradable cuando lea, y termine de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



leer el artículo. Que aprenda mientras se divierte, y sin tener la preocupación de que lo que está leyendo vendrá en el examen.

Pero lo anterior implicaba necesariamente que los ingenieros, tan poco acostumbrados a escribir, se sacudieran y empezaran a redactar, bien o mal, pero a redactar.

Lo anterior ha sido un verdadero problema junto con el asunto del diseño. Pero de eso hablaremos un poco más adelante.

El hecho es que no estábamos acostumbrados, como miembros de la Facultad a escribir artículos, por lo que en ese aspecto, el proyecto del Boletín puede traer beneficios a largo plazo.

## **Qué no es (por ahora) el boletín “Ingenio”**

Por el momento, y a diferencia de otras publicaciones de algunas universidades o Institutos Tecnológicos, el boletín no es, por lo menos no ahora, un medio para que los miembros de la Academia de Industrial o de algunas otras escuelas de Ingeniería Industrial publiquen sus trabajos de investigación, así tal y como se publicarían en un *Journal* especializado, con el rigor propio de tales publicaciones.

El objetivo original del que dio origen al boletín señala que buscamos que sea un espacio, un medio para dar a conocer información de una manera accesible, y en este caso, información técnica y de interés de los ingenieros, pero que sea sencillo acercarse a ella. Queremos que los profesores sean los que escriban para sus alumnos y para ingenieros y alumnos de otras instituciones.

Bajo este punto de vista es oportuno decir que la Dirección de la Facultad de Industrial considera que en un mediano plazo, apoyados por el hecho de que miembros de la Academia iniciarán el doctorado, se hará necesario, además, considerar el proyecto de una revista o publicación de artículos arbitrados, que tienen ahora sí, un público y una intención muy diferente al que tiene, en un principio, el Boletín “Ingenio”.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## ...Y llegaron las diseñadoras

Ahora si llega el turno al diseño del Boletín “Ingenio”.

La primera “consultora de diseño” del Boletín de la Facultad de Industrial resultó ser una alumna de bachillerato, Pamela, quien durante una visita a la Facultad para preguntar sobre las carreras pasó a nuestra oficina y le contamos del proyecto y le gustó la idea y así, empezó a colaborar con nosotros, en la medida de sus habilidades y tiempo libre, apoyando y dando ideas para el diseño del primer número del Boletín.

Luego de eso, eso en Otoño 2008, dos becarias de diseño se están haciendo cargo del rediseño del Boletín, el cual, en su opinión “no está estandarizado”, tenía distintos tipos de letra, diferentes encabezados e identificadores de sección, en algunas páginas estaban muy cargadas de texto, la composición gráfica no era la adecuada, en fin... una larga lista de detalles visibles al ojo experto de un diseñador, que vamos, a eso se dedican.

Por lo que les hicimos llegar el primer número y se han encargado de la “identidad gráfica”, como la tipografía, el logotipo, la maquetación (es decir cómo van las páginas), etc.

Les hemos hecho saber que deseamos un boletín de estilo juvenil, alegre, dinámico que refleje en el diseño lo ameno del texto presente en cada una de las secciones.

Debido a recortes de presupuesto, debimos abandonar la idea inicial de un boletín impreso, por los costos tan elevados, por lo cual decidimos hacer un boletín digital, en formato PDF, el cual puede colocarse en el portal de la Facultad de Industrial y los interesados pueden descargarlo. Nuestro equipo de diseño se está encargando del diseño editorial del boletín descargable.

Y por otro lado, se está realizando el diseño, y ajustes de un micro sitio en el mencionado portal, donde podrán, además de incluirse las notas, fotos y materiales que pueden encontrarse en el boletín descargable, podrá tenerse un



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



archivo histórico así como alojar videos, audio y tener vínculos para Podcast, lo cual es un proyecto de la UPAEP.

Por lo tanto, actualmente tenemos dos números del Boletín, y se espera que con la reducción del número de páginas (actualmente es de 21 páginas), podríamos reducir el número de páginas y eso ayudaría a lograr el objetivo de publicar un boletín de manera mensual, pus entre otras cosas, la Facultad sigue desarrollando muchas actividades cada mes.

Y para el próximo número estamos preparando un reportaje sobre las mujeres en la carrera de Ingeniería en Manufactura de Autopartes, donde en toda la carrera sólo hay 4 mujeres, tenemos también detalles del proyecto de investigación de alumnos denominado “Auto Baja SAE”, un acercamiento al tema de tesis doctoral de un profesor de la Facultad, y un informe del proyecto de rediseño de un antropómetro hecho entre alumnos y profesores, y un artículo sobre los autos híbridos, realizado y editado por los propios alumnos, entre otras cosas. Como ven, en la Facultad se hacen muchas cosas, pequeñas y grandes, y necesitamos darlas a conocer e intercambiar ideas y puntos de vista, por eso, “los ingenieros tenemos mucho que decir”.

El Boletín “Ingenio” de la Facultad de Industrial de la UPAEP está en su fase inicial y esperamos que en los periodos Primavera 2009 a Otoño 2009 se consolide y nos permita hacer mejoras.

## Conclusiones

1.- El Boletín “Ingenio”, tiene el objetivo explícito de hacer algo que no se había intentado antes: hacer divulgación para ingenieros industriales.

2.- Con el proyecto del Boletín Ingenio, los miembros de la Facultad, alumnos y académicos tendrán la oportunidad de mejorar sus habilidades de expresión escrita, y eso puede favorecer a que cada vez más miembros de la Facultad escriban y nos cuenten qué es lo que hacen.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



3.- La idea de un boletín nos parece importante, por lo menos para nuestro entorno, y podría ser una pauta a seguir por el resto de las escuelas de Ingeniería Industrial en la ciudad y el estado de Puebla, lo anterior podría favorecer el diálogo y tratar temas comunes para todos, pues hasta ahora no hay divulgación o difusión de la disciplina.

4.- Como parte de este proyecto las diseñadoras podrán realizar su tesis de licenciatura.

5.- Dentro del equipo de colaboradores del Boletín hemos tenido a estudiantes de la carrera de Ciencias de la Comunicación, y aunque cada semestre se solicitan alumnos de Periodismo, no hemos tenido respuesta por parte de ellos, todavía.

6.- Buscamos presentar temas de interés para los ingenieros, de una manera que sea entendible y práctica. y es aquí donde radica lo que –en nuestra opinión- es novedoso de esta propuesta: cómo presentar temas de ingeniería que pueden ser aburridos o incluso triviales de manera agradable, recreativa a los lectores, que de acuerdo a nuestro público meta, son ingenieros.

Además, este boletín trata de ser un espacio para que los alumnos, interesados en proyectos de investigación o desarrollo tecnológico puedan mostrar trabajos.

7.- “Ingenio” tenía una periodicidad semestral, pero debido a la gran cantidad de eventos realizados por la Facultad, se trabaja para hacerlo mensual.

8.- A pesar de estar pensado para ingenieros, tenemos en cuenta que la información y su presentación debe ser de tal modo que interese también a los que no son ingenieros, así ellos sabrán qué hacemos y podrán entender mejor la disciplina.



# **XVI** Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

**Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte**



Este boletín también busca la colaboración con otras Facultades y Escuelas de Ingeniería Industrial de la ciudad y el estado de Puebla.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Cafés y estrellas, un proyecto de divulgación en la comunidad.

Araceli Pastrana Quintana, Edmundo Arce Mendoza y Alejandro Cuautli Jordán  
Centro Cultural Regional de Cd. Nezahualcóyotl y Colegio Bertha Von Glumer  
e-mail: [arapas@prodigy.net.mx](mailto:arapas@prodigy.net.mx)

### Resumen

En este trabajo se exponen los resultados correspondientes a un proyecto de divulgación de la ciencia iniciado en el patio de una institución educativa con público en general y que se ha ido ampliando hacia otros espacios. Se reportan los temas de mayor interés, las estrategias que resultaron más efectivas para involucrar al público, el impacto de las acciones en la comunidad educativa y se presenta el proyecto de crecimiento.

Es sabido que nuestro país requiere incrementar su nivel de conocimiento y comprensión del mundo y que existe un desconocimiento generalizado en torno a temas científicos, mismo que convive con un permanente interés por saber, por estar enterados de lo que sucede. Aprovechamos este interés de la gente por conocer lo que no ve, para mostrarles una nueva manera de mirar al cielo...

Iniciamos con los padres de familia del colegio BVG y se extendió la invitación a sus familiares y amigos, a fin de estimular la convivencia en un contexto cultural y que nos permitiera llegar a más personas de las que se podían enterar con los carteles informativos que se colocaron en diversos lugares.

El trabajo inició en el 2006, se le llamó Feria de Estrellas, dado que el eje rector consistía en temas astronómicos en general.

Al principio se realizaban sólo observaciones con el telescopio que prestaba el colegio, y se daban pláticas sobre temas de astronomía. Al siguiente año, la gente se interesó a tal grado que se abrió un taller de construcción de telescopios y sesiones de talleres y conferencias a las que se les llamó Café y ciencia. Las experiencias han sido enriquecedoras pues la gente se involucra, se interesa y participa de manera activa impactando en



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



primer lugar a sus hijos, con lo que la actitud de los jóvenes hacia la ciencia ha cambiado.

Este año se dará mayor difusión a las acciones con la finalidad de incrementar tanto el número de actividades como el de participantes. Se estrecharán vínculos con otros espacios culturales, recreativos y educativos a fin de compartir el gusto por la ciencia con la mayor cantidad posible de ciudadanos de Ixtapaluca y sus alrededores.

El plan de desarrollo contempla el aprovechamiento del espacio logrado con la comunidad para impulsar intereses vocacionales y desarrollar distintas habilidades en los jóvenes, como las de los interesados en la investigación de temas científicos o en desarrollarse como divulgadores de la ciencia o comunicadores. Se describen las acciones para convocar, dar seguimiento y comunicar resultados.

## Documento en extenso

Hacer llegar el conocimiento a la población es uno de los objetivos de la divulgación de la ciencia; para lograrlo, es necesario recurrir al uso creativo de recursos y medios que permitan generar experiencias positivas en torno a esta interesante manera de ver el mundo que se llama ciencia.

El presente trabajo describe el proceso de conformación de un grupo dedicado a la divulgación de la ciencia que inició en el patio de una escuela y que ha ido creciendo y compartiendo otros espacios con la comunidad. Es sabido que nuestro país requiere incrementar su nivel de conocimiento y comprensión de la realidad y que existe un desconocimiento generalizado en torno a temas científicos, mismo que convive con un permanente interés por saber, por estar enterados de lo que sucede. Aprovechamos este interés de la gente por conocer lo que no ve, para mostrarles una nueva manera de mirar al cielo.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Primera etapa

El proyecto inició en el patio del Colegio Bertha Von Glumer, de Ixtapaluca, Edo. Mex. cuyos directivos están seriamente comprometidos con la divulgación de la ciencia. El colegio tiene dos características que nos invitaban a realizar las acciones, estas son la disponibilidad del espacio y la facilidad de convocar a la comunidad educativa; de manera que las aprovechamos para iniciar el proyecto con los siguientes objetivos generales:

- Diseñar un espacio de promoción del conocimiento mediante diversas estrategias de comunicación y de educación no formal.
- Compartir el conocimiento y motivar a la gente para que lo comprenda, lo busque y lo disfrute.
- Interesar a la comunidad educativa en la participación y promoción de este tipo de actividades.

Dado que motivar a la gente no es sencillo pues desconocen gran parte del mundo de la ciencia, se inició con una de las áreas más atractivas: la astronomía.

Maestros y alumnos fueron convocados de manera verbal y se les solicitó que invitaran a familiares y amigos.





# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



El profesor de ciencias realizó una serie de pláticas mediante las que generó interés en la construcción de un telescopio para poder ver, de manera directa, algunas de las cosas que se muestran en fotografías de libros y revistas. Los estudiantes iniciaron y concluyeron la construcción de un telescopio que donaron al colegio. El camino se había iniciado, “¡ahora tendrían observaciones astronómicas de verdad!”, como decía uno de los jóvenes.

## Segunda etapa

Tras las pláticas llegaron las observaciones, se estableció un programa en el que una vez al mes las familias asistían a compartir la emoción de una observación astronómica. Éstas se vieron afectadas por la temporada de lluvias, pero no se suspendieron. Los recursos del colegio se aprovecharon para continuar con el cometido. El aula de computación sirvió para mostrar a los padres la manera de buscar información en Internet y así pudieran investigar por su cuenta los temas de su interés, y el aula de medios sirvió para montar un planetario virtual. Ambas actividades impulsaron el interés de la comunidad hacia la ciencia y la tecnología, y el grupo se fortaleció.





# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En esta etapa, la invitación a participar en la Feria de Estrellas, como se llamaba entonces, se realizaba mediante carteles que se colocaban en la puerta del colegio; posteriormente encontramos una manera más eficaz; incluir la invitación en el programa mensual de actividades académicas pero con carácter de opcional. Con esto aumentó la asistencia ya que el mensaje pudo llegar a quienes no fueron informados por sus hijos y a quienes no leían los carteles.

## Tercera etapa

La emoción y el interés iba en aumento, así que se abrió el taller de construcción de telescopios, al cual fueron invitadas varias escuelas pero sólo una asistió, de manera que una escuela más y varias familias de Ixtapaluca cuentan ya con su telescopio.

La dinámica del taller fue muy interesante pues al tiempo que trabajaban, trataban temas de física, historia, arte y demás aspectos que surgían de la inquietud de los asistentes, estas charlas dieron origen a los talleres de ciencias sobre temas diversos como el uso del ábaco, la construcción de un motor, de un periscopio, la elaboración de un antiácido o la toma de una fotografía de la luna.

Los talleres han cumplido tres funciones sumamente importantes para el desarrollo de las personas y de la comunidad:

- a) Generar el gusto por saber
- b) Desarrollar una actitud positiva hacia el conocimiento,
- c) Facilitar los procesos de integración entre padres e hijos.

Un dato curioso es que aunque sea día de taller, si las condiciones atmosféricas lo permiten, siempre hay alguien que saca el telescopio y se pone a observar el cielo, otros siguen su ejemplo y la sesión se prolonga, ¡con lo que nos sentimos muy felices!

El cambio y diversificación de las actividades que se llevan a cabo en estas jornadas ha traído como consecuencia también un cambio en el nombre



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



de la actividad, las Ferias de Estrellas se convirtieron en “Café con Ciencia”, ya que además del conocimiento, los asistentes comparten café o té.



La respuesta del público hacia estas actividades ha sido muy variada, constituyendo una experiencia sumamente positiva para quienes las promovemos, ya que algunas se han convertido en sesiones de debate de temas tan diversos como la geografía, la ecología o la cultura de la región, aflorando el carácter cronista de quienes son nativos del lugar al comentar la evolución del municipio en diversos aspectos. Uno de los beneficios que nos tiene más satisfechos es que la activa participación de los padres ha impactado a sus hijos en la generación de actitudes positivas hacia la ciencia. Los jóvenes que asistieron a las pláticas y talleres de manera regular tuvieron un notorio cambio en su disposición y compromiso durante el trabajo en el aula, mejoraron sus calificaciones y se mostraron más seguros de sí mismos al comprender con facilidad lo que se trataba en clase y al saber cosas que los demás no sabían.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Ha sido muy interesante también, observar el interés y la atención con que los jóvenes escuchan a sus padres cuando participan, y cómo ha cambiado su percepción entorno a ellos, la pena que mostraban al principio se ha convertido en orgullo al conocer otras habilidades y capacidades de sus padres.



## Cuarta etapa

Los temas de mayor interés para el público asistente han sido aquellos relacionados con la ficción o con concepciones erróneas, de manera que una vez más comprobamos que además de servir como vía de comunicación, la divulgación no puede separarse de su efecto educativo. Los temas más solicitados han sido: planetas, vida extra terrestre, distancia entre las estrellas, vida en Marte, viajes espaciales, ovnis, calentamiento global, volcanes. Temas que ponen de manifiesto la necesidad de la gente por comprender su entorno.

Las estrategias más efectivas para involucrar al público son aquellas que cumplen con los principios constructivistas de adquisición de la información, las que promueven el involucramiento de las personas en la tarea y dan respuesta a sus inquietudes, es decir, los talleres de ciencias; pues se enfocan al desarrollo de competencias y el uso efectivo de las TIC como medios de aprendizaje.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Esta etapa del desarrollo del proyecto de divulgación de la ciencia en el colegio se ha caracterizado por ser un medio natural de aprendizaje y recreación que estimula el desarrollo personal y la interacción social, con lo que la gente se siente bien, feliz y con ánimos de aprender más.

Estas actividades se han llevado a otros lugares de la comunidad como plazas, centros comerciales y los patios de otras escuelas, de manera que el número de personas interesadas ha ido creciendo

## Proyecto de crecimiento

Con las acciones realizadas han surgido las siguientes propuestas por parte del grupo:

- Establecer comunicación con otros grupos aficionados a la astronomía para hacer campamentos astronómicos y compartir el placer de mirar el cielo.
- Organizar tertulias para hablar de otros temas culturales además de los científicos.
- Usar las instalaciones de las escuelas de educación básica, parques, plazuelas, centros comerciales y demás espacios de la comunidad como centros de divulgación para llegar a las familias completas.

Para lograrlo, a partir de este año se dará mayor difusión a las acciones con la finalidad de incrementar tanto el número de actividades como el de participantes. Tenemos contemplado continuar con esta labor de expansión estableciendo comunicación con otros centros de difusión de la cultura, con espacios recreativos y educativos y con personas que gusten de intercambiar información y de convivir alrededor de temas interesantes en vez de realizar otras prácticas menos productivas. Queremos compartir el gusto por la ciencia con la mayor cantidad posible de ciudadanos de Ixtapaluca y de la república mexicana.

Nuestro plan de desarrollo contempla el aprovechamiento del espacio logrado con la comunidad para impulsar intereses vocacionales y desarrollar distintas habilidades, como las de los interesados en la robótica, en la elaboración de modelos y material didáctico, las de quienes quieren saber más



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



de investigación o ser divulgadores de la ciencia, en fin, este juego entre el saber y el hacer ha fortalecido el ser y ofrece múltiples posibilidades de desarrollo personal; para lograrlo, incrementaremos los días de trabajo y ofreceremos lo siguiente:

- Talleres de construcción de telescopios
- Talleres de ciencias
- Talleres de química en la cocina
- Conferencias
- Ciclos de cine
- Ferias de ciencias
- Boletín "Con ciencia"



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte

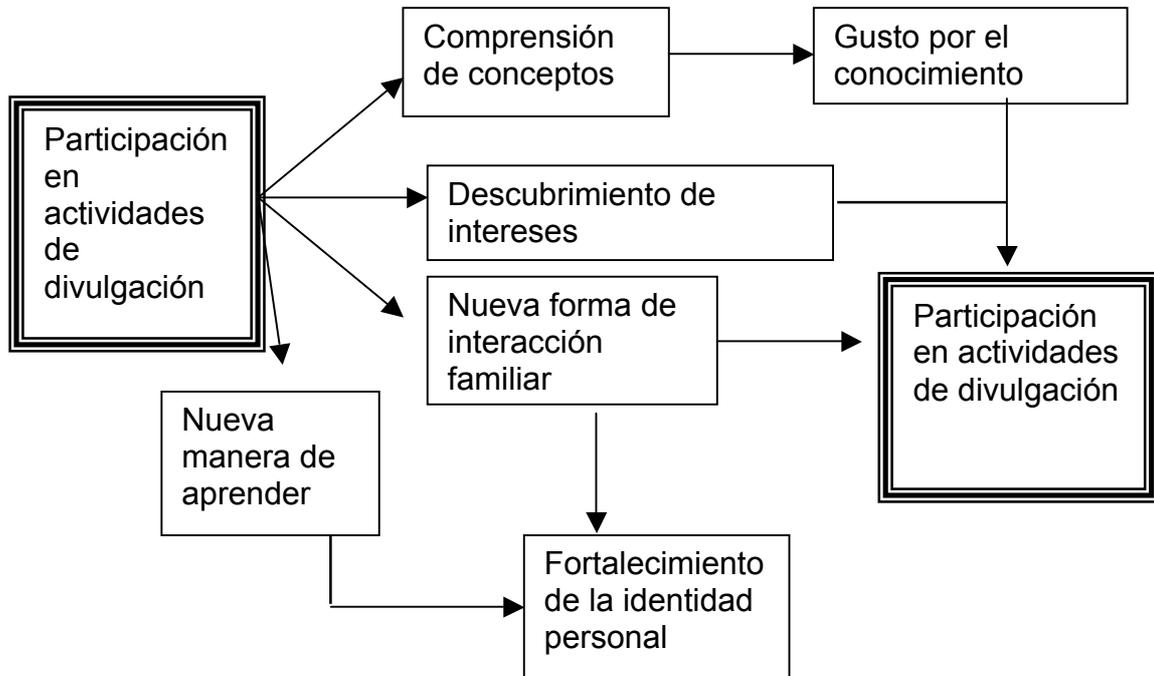


Fig 1. Esquema de los efectos de las actividades de divulgación

## Conclusiones

Con base en estas experiencias podemos concluir lo siguiente:

- Las actividades de divulgación de la ciencia son también una oportunidad para la recreación y la convivencia familiar.
- La participación en actividades de divulgación es además, un excelente medio para conocer los intereses y aptitudes personales
- La participación de los padres de familia promueve la motivación y el interés de los niños y jóvenes por las actividades de divulgación.
- Los niños y jóvenes se sienten muy orgullosos de ver participar a sus padres y siguen atentos los debates que se dan entre adultos sobre algún tema científico.
- Es necesario incrementar los mecanismos de promoción para llegar a más personas de la comunidad de Ixtapaluca y sus alrededores.



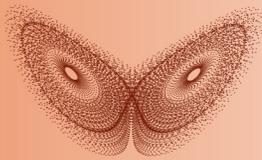
# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



- Se requieren mecanismos de evaluación y registro que den retroalimentación más contundente de los intereses de los participantes.
- Es posible iniciar proyectos de divulgación de la ciencia y la tecnología empleando los espacios ya existentes dentro de la comunidad y para explorar nuevas formas y métodos dentro del área.
- Es necesario involucrar y apoyar a las instituciones educativas, incluyendo a su personal, en el establecimiento de actividades que motiven a la comunidad para acercarse al conocimiento.
- Es factible comenzar un cambio de actitud hacia la ciencia al generar estrategias que demuestren, que no sólo dentro del aula y de manera formal, se puede aprender.
- Los profesores, identificados como poseedores del conocimiento académico, pueden mostrar y disfrutar su gusto por el mismo, para con sus alumnos y padres de familia con un carácter informal, demostrando que es interesante e importante la comunicación de los diversos aspectos culturales.}
- Es necesario el apoyo de la SOMEDICYT a las instituciones educativas o culturales para asesorar y emprender este tipo de proyectos en la comunidad.

Sólo la comunicación entre los divulgadores y el intercambio de experiencias nos permitirá fortalecernos y realizar acciones con un impacto cada vez más mayor.



El atractor de Lorenz, hoy llamado "la mariposa"

# "El efecto mariposa" una metáfora socialmente creativa

Posgrado en Filosofía de la Ciencia. Línea Terminal en Comunicación de la Ciencia.  
Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM  
Por Adriana Elisa Espinosa. <http://adelisa.googlepages.com>, [adelisa@gmail.com](mailto:adelisa@gmail.com)

## Resumen

Las metáforas constituyen una parte muy importante de la comunicación de la ciencia; a través de ellas el público lego puede entender conceptos científicos, técnicos y especializados, de una forma amena y accesible. La mayoría de los autores estudiosos de las metáforas afirman que generar una metáfora es un acto creativo e imaginativo y que la metáfora en sí es también un producto creativo.

## ¿Dónde está la creatividad?

La creatividad se puede entender como la habilidad para producir artefactos novedosos, originales, inesperados, sorprendentes; y estos deben ser apropiados, útiles, valiosos, bellos, adaptados. A partir de esta base podemos estudiar cómo es que surgen las ideas creativas a través de diferentes modelos de creatividad humana; me basaré en el modelo de Mihaly Csikszentmihalyi para analizar la metáfora "el efecto mariposa" quien cambió la pregunta de qué es la creatividad por dónde está la creatividad.

"La creatividad es una actividad mental que induce a una idea o acción nuevas basadas en el dominio de los conocimientos previos". Pero la creatividad no se produce dentro de las cabezas de las personas, sino en una interacción entre los pensamientos de una persona y un contexto sociocultural.

Para tener algún efecto, la idea debe ser expresada en términos que sean comprensibles para otros, debe ser aceptada por los expertos del campo simbólico y finalmente debe ser incluida en el campo cultural al que pertenece, es muy importante que la idea creativa sea aceptada socialmente.

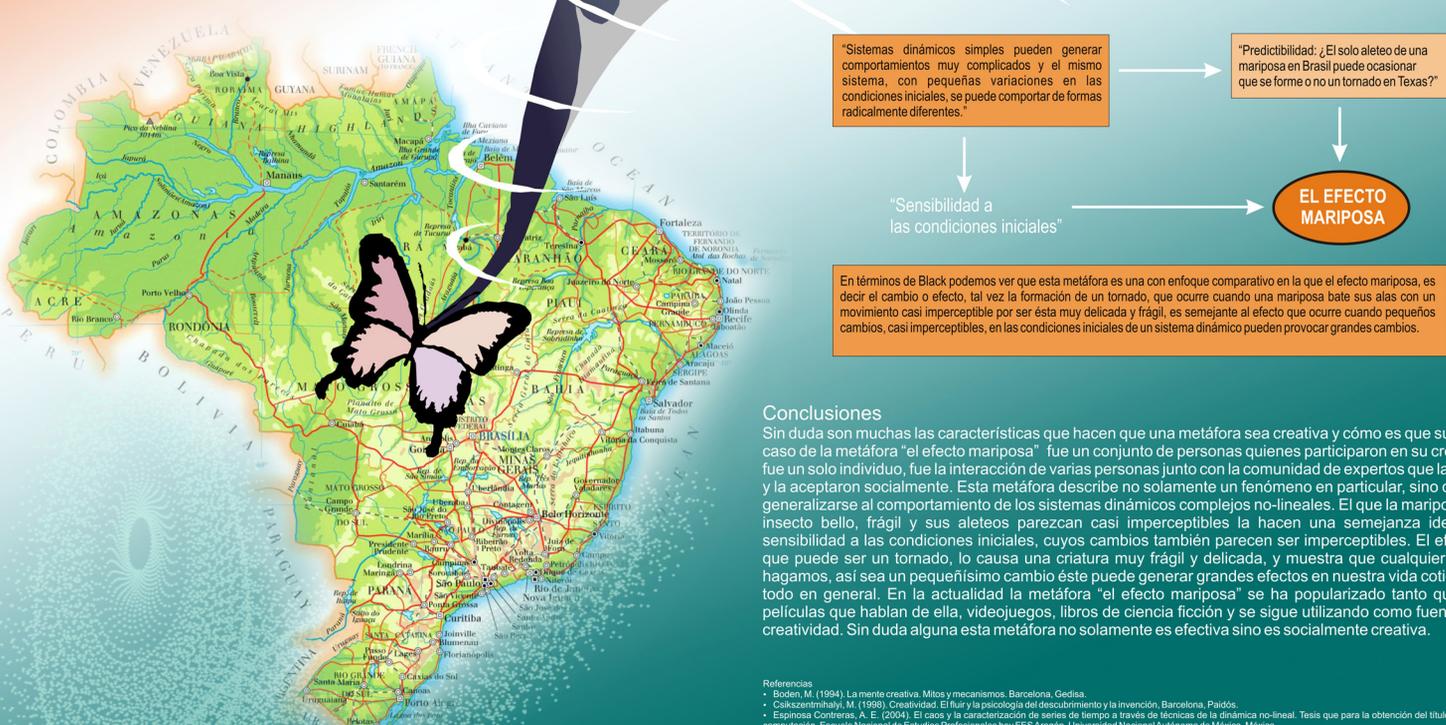
## ¿Qué es una metáfora?

Uno de los recursos literarios que se utilizan en la comunicación de la ciencia, para lograr un puente entre el discurso científico y el cotidiano, es la metáfora. El filósofo y matemático Max Black, la define desde varios enfoques: el sustitutivo, el sustitutivo por catacresis, el comparativo y el interactivo, en el que una expresión metafórica toma el lugar de una expresión literal.

Al generar una metáfora, nos percatamos de que el momento crucial es esa conexión que hacemos entre la expresión metafórica y la expresión literal. Es en esa conexión cuando se hace presente el acto creativo y, si la metáfora es la adecuada y tiene éxito, se dice que la metáfora en sí es sumamente creativa. Pero ¿cómo se logra esa creatividad? ¿qué hace tan efectiva una metáfora? En la siguiente sección trataré de responder a estas preguntas analizando cómo surge una idea creativa que genera una metáfora adecuada.



Modelo de creatividad de Mihaly Csikszentmihalyi



En términos de Black podemos ver que esta metáfora es una con enfoque comparativo en la que el efecto mariposa, es decir el cambio o efecto, tal vez la formación de un tornado, que ocurre cuando una mariposa bate sus alas con un movimiento casi imperceptible por ser ésta muy delicada y frágil, es semejante al efecto que ocurre cuando pequeños cambios, casi imperceptibles, en las condiciones iniciales de un sistema dinámico pueden provocar grandes cambios.

## Conclusiones

Sin duda son muchas las características que hacen que una metáfora sea creativa y cómo es que surge. En el caso de la metáfora "el efecto mariposa" fue un conjunto de personas quienes participaron en su creación, no fue un solo individuo, fue la interacción de varias personas junto con la comunidad de expertos que la validaron y la aceptaron socialmente. Esta metáfora describe no solamente un fenómeno en particular, sino que puede generalizarse al comportamiento de los sistemas dinámicos complejos no-lineales. El que la mariposa sea un insecto bello, frágil y sus aleteos parezcan casi imperceptibles la hacen una semejanza ideal con la sensibilidad a las condiciones iniciales, cuyos cambios también parecen ser imperceptibles. El efecto final, que puede ser un tornado, lo causa una criatura muy frágil y delicada, y muestra que cualquier cosa que hagamos, así sea un pequeñísimo cambio éste puede generar grandes efectos en nuestra vida cotidiana y en todo en general. En la actualidad la metáfora "el efecto mariposa" se ha popularizado tanto que existen películas que hablan de ella, videojuegos, libros de ciencia ficción y se sigue utilizando como fuente de más creatividad. Sin duda alguna esta metáfora no solamente es efectiva sino es socialmente creativa.

Referencias

- Boden, M. (1994). La mente creativa. Mitos y mecanismos. Barcelona, Gedisa.
- Csikszentmihalyi, M. (1998). Creatividad. El flujo y la psicología del descubrimiento y la invención. Barcelona, Paidós.
- Espinosa Contreras, A. E. (2004). El caos y la caracterización de series de tiempo a través de técnicas de la dinámica no-lineal. Tesis que para la obtención del título de ingeniero en computación. Escuela Nacional de Estudios Profesionales hoy FES Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- García Cruz, J. C. (2008). Las metáforas en la comunicación de la ciencia. Análisis de la metáfora "el libro de la vida". Tesis para la obtención de grado de maestría en filosofía de la ciencia. Instituto de Investigaciones Filosóficas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Gleick, J. (1987). Chaos: making a new science. Penguin books, USA.
- Hilborn, R. (2003). Sea gulls, butterflies, and grasshoppers: A brief history of the butterfly effect in nonlinear dynamics. American Association of Physics Teachers, USA. (425-427pp).
- Lorenz, E. (1963). The Essence of Chaos. University of Washington Press, USA.
- Maituri, J. (1991). La creatividad en la expresión escrita comunicativa, en R. Marín y S. de la Torre. Manual de la Creatividad. Aplicaciones educativas. Barcelona, Vicens Vives, 370-380.
- Valek, G. (2005). La creatividad en la divulgación de la ciencia. Diplomado en Divulgación de la Ciencia, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, México, D. F.

¿El aleteo de una mariposa en Brasil puede causar que se forme o no un tornado en Texas?



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## **Cómo hacer una fiesta de estrellas en el Zócalo sin morir en el intento. Ciencia en las calles, observaciones masivas**

Mariana Espinosa Aldama

Instituto de Astronomía, Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM

e-mail: [mepinosa@astroscu.unam.mx](mailto:mepinosa@astroscu.unam.mx)

Con especial reconocimiento a: Fis. Laura Parrao, Mtra. Julieta Fierro, Dra. Julia Tagüeña, Dra. Rosa Ma. Farfán, Lic. Patricia Aguilar, Lic. Ángel Mairén.

Instituto de Astronomía, Museo Universum, TV-UNAM, Difusión Cultural UNAM, Instituto de Ciencia y Tecnología, Secretaría de Educación del D.F., Secretaría de Cultura del D.F., Gobierno de la Ciudad de México, INAOE, IPN, Sociedades de Astrónomos Aficionados, Embajada Francesa.

### **Resumen**

El 20 de febrero de 2008, varias instituciones encabezadas por la UNAM y el Gobierno de la Ciudad de México organizaron una observación masiva del eclipse total de Luna en el zócalo capitalino. Este evento sin precedentes logró reunir exitosamente más de 100 telescopios, 15 sociedades de astrónomos amateurs y unos 25mil observadores, inspirando eventos similares en varias ciudades del país. Música, exposiciones, carpas con actividades para niños, una carpa de videos y una exposición magistral acompañaron la observación de la Luna y Saturno. La compleja logística requirió de la participación y coordinación de 800 voluntarios y más de 35 instituciones, así como la voluntad política de cerrar las calles del centro y apagar la iluminación pública que rodea a la Plaza de la Constitución, entre otros aspectos. Durante el Año Internacional de la Astronomía se buscará repetir esta experiencia; sin embargo, las condiciones no serán las mismas. En esta ponencia se analizará el proceso de organización, señalando los puntos clave que permitieron que este evento se llevara a cabo: las condiciones astronómicas, climáticas, sociales y políticas, así como el formato de la carpeta de trabajo. Igualmente se resaltarán los aciertos, desaciertos y controversias de esta singular observación con el fin de mejorar futuros eventos, y de evaluar, compartir y



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



reflexionar sobre los alcances que pueden tener los programas de ciencia en las calles. Asimismo, se presentarán brevemente los planes para la Noche de las Estrellas que, como inauguración del AIA2009 y celebración del 70 aniversario del INAH, se llevará a cabo el 31 de enero a nivel nacional en más de 21 sitios arqueológicos, esperando que esta reflexión y experiencia ayude a los organizadores locales y entusiasme a los divulgadores a unirse al festejo.

## Documento en extenso

### Introducción

Pocas veces en la vida de un divulgador se conjugan los astros y las circunstancias sociales en un acto histórico de gran trascendencia. El eclipse total de Luna del 20 de febrero de 2008 sucedió en circunstancias excepcionales que de no haber sido aprovechadas se habría perdido una gran oportunidad de hacer una histórica declaración en pro del conocimiento, reuniendo a miles de ciudadanos en la mayor plaza de México para celebrar la ciencia, la astronomía y la naturaleza. Además de la inusual conveniencia de que el eclipse sucedió en horario estelar, en uno de los meses en que el cielo suele estar lo más despejado en gran parte del país, las circunstancias políticas y sociales que se vivían durante esa época permitieron que las personas, instituciones y el público participaran de manera entusiasta en un proyecto inusitado que presentaba numerosas dificultades y controversias.

A causa de la intensa contaminación lumínica que padecen las grandes urbes, los ciudadanos pueden observar unos pocos eventos astronómicos durante su vida citadina: eclipses de Sol y de luna, el cambio de fases lunares, algún cometa cercano, una que otra estrella fugaz, y las estrellas y planetas brillantes.

Los eclipses de Luna suceden en promedio 2 veces al año puesto que la órbita de ésta alrededor de la Tierra se encuentra inclinada unos 5° con respecto a la órbita de la Tierra alrededor del Sol; sin embargo, durante 2009,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



por ejemplo, no habrá eclipses totales de Luna. Los eclipses suceden cuando la Luna está llena y es cubierta por la sombra de la Tierra. Este transcurrir sucede durante algunos minutos en incluso horas, y dependiendo de la posición del observador será la hora a la que se vea.

Las circunstancias generales del eclipse para la hora del meridiano 90°W.G, fueron:

Inicia el eclipse penumbral	18:34 hrs. con 54s
Inicia el eclipse umbral	19:42 hrs. con 54 seg
Media el eclipse	21:26 hrs.
Termina el eclipse umbral	23:09 hrs. con 6 seg
Termina el eclipse penumbral	0:17 hrs. con 12 seg

Aunque las circunstancias nos indican que el eclipse inició a las 18 horas 35 minutos, las condiciones de la observación del eclipse a simple vista ocurrieron entre las 19 horas 43 minutos y las 23 horas 9 minutos, intervalo de tiempo en el que la Luna se encuentra dentro de la umbra de la Tierra y se observa de color rojizo.

Así las condiciones de observación del eclipse, a simple vista, para la República Mexicana fueron:

Meridiano*	90°W.G	105 <sup>a</sup> W.G	120 <sup>a</sup> W.G
Inicia el eclipse umbral	19:42	18:42	17:42
Media el eclipse	21:26	20:26	19:26
Termina el eclipse umbral	23:09	22:09	21:09

\*En la República Mexicana las entidades federativas que corresponden a los meridianos horarios son:

Meridiano	
120°W.G.	Baja California



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



105°W.G	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit
90°W.G.	Todos los demás Estados de la República Mexicana

El eclipse del miércoles 20 del mes más despejado del año fue de muy larga duración: 3 horas y 23 minutos de un gran espectáculo astronómico, justo al levantarse la Luna detrás de Palacio Nacional y terminando antes de que cierren las puertas del Metro.

El proyecto “Eclipse en el Zócalo” fue presentado al Instituto de Astronomía en Octubre de 2007, con apenas 5 meses para organizar el evento; sin embargo, era más que evidente que se trataba de una oportunidad que no se podía dejar pasar. Además de las circunstancias mencionadas, la organización de este evento serviría como un magnífico ensayo para los astrónomos en la organización del Año Internacional de la Astronomía 2009; nos permitiría calentar motores y crear una gran expectación en el público por los 400 años de la primera observación de Galileo a través de un telescopio, y estrechar lazos con instituciones y con los astrónomos aficionados de la región.

El Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal mostró igualmente un gran interés por insertar el proyecto al programa *Ciencia en las Calles*, y se buscó el apoyo del Gobierno de la Ciudad, de la Secretaría de Educación del D.F. y de la Secretaría de Cultura en vista de su amplia experiencia realizando eventos culturales masivos y gratuitos en el corazón de México. Durante los meses de preparación, una gran pista de hielo y el Museo Nómada fueron instalados en la Plaza de la Constitución, sumándose a las positivas experiencias de manifestaciones políticas, deportivas y artísticas como la de Spencer Tunick, las del Movimiento en Defensa del Petróleo y el Festival de la Ciudad de México.

¿Y la ciencia?... se le cuestionó a los representantes del gobierno local, quienes inmediatamente comprendieron la importancia de este tipo de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



expresiones dentro de la construcción de un programa social y de la Ciudad del Conocimiento.

## ¿Dónde empezar?

Tras el reconocimiento de una oportunidad única e histórica, ¿Dónde inicia uno? Primeramente es imperioso redactar un texto en el que se explique a grandes rasgos la naturaleza del evento, incluyendo una introducción, los objetivos, la justificación y las fechas a realizarse. Es preciso redactarlo en múltiples ocasiones, con diversos enfoques dirigidos a las autoridades, a las instituciones, a los medios, al público y a todos los actores en general que habrán de participar de una u otra manera en el evento, resaltando en cada caso las razones por las cuales el proyecto les debe interesar.

Este proyecto se presenta en primera instancia a las autoridades que habrán de autorizar su realización. Una vez con la venia del gobierno, se hace una lista con los requerimientos materiales y de servicios que se habrán de solicitar. Esta lista suele engrosarse conforme se avanza en la organización, pero es indispensable iniciarla lo antes posible, visualizando constantemente y en todo detalle el sueño creativo divulgador.

La mayoría de las instituciones no tienen posibilidad de apoyar con dinero, sino que proporcionan servicios y material directamente, así que el evento se planeó como una fiesta de traje: el ICyT trajo las carpas, el Instituto del Deporte trajo las vallas, la Secretaría de Educación trajo las mesas, los manteles y los artistas, la Secretaría de Cultura trajo las sillas, las mamparas y el escenario, los astrónomos aficionados, el Planetario Luis Enrique Erro, el INAOE y el IA trajeron los telescopios, el Instituto de la Juventud trajo a los chicos de apoyo como parte de su servicio social, etcétera. Los bomberos, la policía, LOCATEL, Servicios Urbanos, Protección Civil, y otras tantas instituciones aportaron con entusiasmo su esfuerzo para que este evento se realizara. Conforme se hace el reparto de los requerimientos, se debe hacer el



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



reparto de responsabilidades. Quién está a cargo de velar porque lleguen los posters y folletos, por contratar los servicios, por instalar las luces, etc.

Conforme se avanza en la organización, se crea un directorio con los datos completos de los responsables y se solicitan los logotipos de las instituciones participantes. Contar con los logotipos en alta resolución y en formato vectorial desde un principio es indispensable para que la publicidad salga a tiempo y todos los participantes se sientan representados. Pareciera absurdo, pero el asunto de dar créditos de manera correcta es una de las causas que mayor conflicto en los proyectos interinstitucionales y en general.

A continuación se deben generar mapas del sitio, diagramas de flujo, croquis de ubicación del personal y las actividades, y mapas de ubicación de estacionamiento y alojamiento.

Por último, es indispensable generar un Plan de Acción que detalle minuto a minuto el proceso de organización: a qué hora se instalan las bocinas, quien las trae, a qué hora se sale a comer, dónde, quienes, en qué orden, etc. Este plan se genera en un principio de manera muy general, sufre múltiples cambios, pero debe estar detallado al máximo y en poder de todos los responsables para que el evento suceda como relojito, en particular cuando el evento está coordinado con los astros, que nunca llegan tarde.

## **Zapatero a tus zapatos**

Quiero dedicar unos párrafos para hablar de los miedos, de la solidaridad y de la voluntad de los individuos como punto clave para la realización de cualquier evento.

Existen muchas razones (y si se busca, se encuentran más) para justificar el que un evento así no se lleve a cabo; entre ellas: el miedo a lo desconocido, a lo nunca antes hecho, a las multitudes, a que el cielo se nuble, a que el público se desespere, se frustre, se amotine y se robe los telescopios, a una manifestación pública, a un ataque terrorista, al caos y al fracaso. Todos estos miedos son válidos y justos; y sin embargo, son todos salvables. En un



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



principio, cuando presenté el proyecto en diversas instancias se me cuestionó cómo resolvería problemas como el de la seguridad, una de las mayores preocupaciones de los participantes. Por supuesto, mi experiencia no tiene los alcances para resolver la logística que deberá llevarse a cabo ante el manejo de multitudes, el cierre de calles y los amotinamientos, por lo que estas cuestiones deben dejarse a los expertos en la materia. Delegar estas responsabilidades a las instancias correspondientes es un acto crucial para el desarrollo del proyecto. De igual manera, la transmisión por televisión fue responsabilidad de TVUNAM, la organización del espectáculo artístico lo fue de Ángel Mairén, reconocido bailarín y promotor de eventos, y el manejo de la prensa correspondió a Comunicación Social de la UNAM y del Gobierno de la Ciudad. Es de mi opinión, sin embargo, que debe haber una persona que a final de cuentas tenga la última palabra y resuelva controversias de último momento; un Director, como en las películas, que tiene la visión del evento en su conjunto y cuya idea creativa se vea reflejada en el resultado final. Una vez que se entiende que cada cual tiene responsabilidades precisas acordes con sus capacidades, el resto depende de la voluntad de los individuos y de la solidaridad en las acciones; de hacer lo posible por que un proyecto en beneficio del pueblo se lleve a cabo de manera ágil y propositiva. Pero también hay que darle crédito al público, ávido de experiencias como estas: educativas, novedosas y gratuitas. Es importante recordar que el público no sabe lo que encontrará en el evento, y no notará la falta de alguna actividad o la colocación de una carpa extra. Al final, el evento fue lo que fue.

## **El mensaje y sus contradicciones**

Corresponde a los divulgadores de ciencia crear el proyecto, el concepto y el mensaje que se quiere transmitir, así como velar por la correcta producción y organización. En este sentido se buscó transmitir los siguientes mensajes:

- La ciencia es accesible para todos, es pública y emocionante
- La naturaleza de los eclipses



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



- Saturno: véalo Ud. mismo
- Habemos cientos de astrónomos en México, conócenos
- Experiencia científica directa: observación e interacción
- Estos son nuestros telescopios
- Larga historia de astronomía en México
- El cielo de invierno (Orión, Sirio)
- Los problemas y la naturaleza de la contaminación lumínica.

Se trabajó esta temática organizando un evento público y gratuito que exhibiera durante el día los magníficos y diversos telescopios de los astrónomos participantes; instalando carpas en las que los aficionados y profesionales promocionaran sus actividades y platicaran sus experiencias en un contacto directo con el público; con una exhibición de posters explicativos realizados por los estudiantes de posgrado del Instituto Astronomía en los que se habló de Saturno, los eclipses, la contaminación lumínica y la astronomía en México. Se instaló una carpa en la que se proyectaron videos sobre el Observatorio en San Pedro Mártir y sobre el problema de la contaminación lumínica. Más de 20 astrónomos se mezclaron con el público que hacía cola para entrar a las estaciones de observación y mostraron el cielo de invierno con láseres verdes. El fenómeno natural podía ser observado a simple vista, por lo que el público en espera no se perdió del acontecimiento en ningún momento. El evento dio inicio con la conferencia magistral de la Mtra. Julieta Fierro “Y sin embargo se mueve...”, y a continuación se amenizó el evento con música suave y alternativa: el Coro Estudiantil Universitario, Audio Flot y Susana Harp. Hubo una carpa muy exitosa con actividades para niños y se regalaron miles de revistas y folletos explicativos del fenómeno a observar. Finalmente, se solicitó que se apagara el alumbrado público que rodea la Plaza de la Constitución así como las luces que iluminan los edificios públicos, incluyendo Palacio Nacional, y el cierre al tránsito vehicular.

Todo esto en pos de crear un ambiente relajado, congruente con una observación astronómica centrada en el eclipse de Luna, Saturno, la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



contaminación lumínica y la astronomía mexicana; sin embargo los miedos o la precaución llevaron al grupo organizador a incluir en el evento un par de pantallas gigantes que proyectaran las imágenes del eclipse en caso de que el cielo se nublara. Se temía que en caso de que se nublara el público frustrado se amotinara contra los telescopios y exigiera observar a pesar de las condiciones. Si este hubiera sido el caso, la enseñanza al público habría sido que NO SE PUEDE OBSERVAR SI SE NUBLA, cosa que curiosamente el público no logra comprender. Mucha gente piensa que los telescopios logran ver a través de las nubes. En contraste, se optó por transmitir imágenes obtenidas desde San Pedro Mártir, Sonora y Tonanzintla.

La decisión de última hora de colocar pantallas y transmitir desde los grandes observatorios implicó importantes retrasos en la organización, un aumento significativo en los costos de un evento que se planteó de naturaleza austera, una complicada logística de transmisión a través de Internet de imágenes pobres y estáticas en blanco y negro, y un mensaje contradictorio en torno a la contaminación lumínica. Para solventar esta situación se realizó un video animado y colorido que se presentó continuamente desde tempranas horas del día, intercalando las imágenes que llegaron de los observatorios, ya bien iniciado el fenómeno lunar.

## **No todo sale como lo planeado**

El ejemplo de las pantallas es tan sólo uno de las tantas eventualidades a las que se enfrenta un organizador de eventos. Hay que esperar lo inesperado, tener un plan B y C. La noche anterior al eclipse se instalaron las carpas, en menor número a las solicitadas y de dimensiones distintas, y avisaron de una manifestación que llegaría al Zócalo a las 4:30 de la tarde. A la mañana siguiente, en vez de recibir una pantalla *back projection* de suave contraste, llegaron dos pantallas de leds (que emiten luz en vez de reflejarla); llegaron menos sillas, menos vallas, las mamparas estaban en malas condiciones y protección civil cambió en último momento el flujo de la gente, lo que causó



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



congestionamiento en las salidas de las estaciones de observación. A pesar de ello, el evento se logró con éxito. La Luna salió y cumplió con un espectáculo mágico pues la emoción de más de 35 mil personas se sintió en toda la plaza y más de 800 organizadores vimos temblar la lágrima ante el éxito obtenido y el discurso pronunciado no sólo en la tribuna, sino en los hechos.

Fue especialmente inspirador ver a numerosas personas formadas desde las tres de la tarde para pasar a ver los telescopios o ubicarse junto al escenario; a los alumnos de secundaria tomando notas de la conferencia inaugural, y a los niños y adultos emocionados por ver por primera vez los anillos de Saturno. Ya bien entrada la noche y terminado el evento, mientras se recogían los últimos telescopios llegaron los policías y barrenderos solicitando que también se les dejara observar a través de los instrumentos.

## Conclusiones

No morir en el intento implica soñar, visualizar, escribir, solicitar y repartir. Implica perseverancia, congruencia y convicción, pero también dejar ir algunos sueños, conceder y aceptar lo inevitable, trabajando con lo que se tiene a favor de una mayor experiencia y nuevas oportunidades. El Eclipse en el Zócalo fue un evento histórico y trascendental. Fue replicado en múltiples sitios a lo largo de la república como Ensenada, Monterrey, Morelia, Sonora y Puebla. Dejó un precedente importantísimo para realizar ciencia en las calles y popularizar la astronomía a través de la experiencia directa. Permitted establecer relaciones con instituciones locales y astrónomos aficionados que a la fecha continúan de manera entusiasta en la organización del Año Internacional de la Astronomía 2009, en particular, en la organización de la Noche de las Estrellas, un evento a nivel nacional en el que se harán fiestas de estrellas en más de veinte sitios arqueológicos en toda la república, siguiendo el esquema propuesto. La Noche de las Estrellas que se llevará a cabo en el Zócalo en enero de 2009 se buscará replicar el evento; sin embargo, las circunstancias no serán las mismas: no contaremos con un fenómeno natural de las dimensiones de un



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



eclipse, ni con planetas visibles. La crisis financiera mermará en las aportaciones institucionales y las políticas en torno a las congregaciones masivas serán más estrictas. Habrá menos telescopios, pues estos se han repartido en las sedes de provincia, al igual que los astrónomos; habrá, sin embargo, habrá nuevas actividades y sorpresas. Lo importante es que la semilla ha dado frutos, el contagio y entusiasmo son patentes, y la ciencia en las calles es un éxito en los programas de divulgación de la ciencia.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Comunicación de la ciencia en la Universidad de Costa Rica

César A. Parral  
Universidad de Costa Rica  
e-mail: [girasol.vi@ucr.ac.cr](mailto:girasol.vi@ucr.ac.cr)

### Resumen

Este ensayo hace un recuento pormenorizado de las principales instancias, medios de comunicación e instrumentos mediante los cuales se divulga el quehacer científico de la Universidad de Costa Rica y plantea algunas propuestas para lograr una mejor coordinación a lo interno de la Institución y un mayor impacto de la investigación en el ámbito nacional. En el último apartado destacan las escasas opciones que existen en el país para que los periodistas y divulgadores (as) científicos se capaciten en la materia.

### Documento en extenso

La Universidad de Costa Rica se creó el 26 de agosto de 1940 y abrió sus puertas en 1941. Su propósito es “obtener las transformaciones que la sociedad necesita para el logro del bien común, mediante una política dirigida a la consecución de una verdadera justicia social, del desarrollo integral, de la libertad plena y de la total independencia de nuestro pueblo”<sup>1</sup>.

Es la Institución de educación superior pública más antigua del país, decana de la educación y la cultura<sup>2</sup>, tiene cerca de 35.000 estudiantes, más de cuarenta unidades de investigación, aproximadamente 1.400 proyectos de investigación en desarrollo; produce aproximadamente el 80% de las

---

<sup>1</sup> Ver organización interna en la página: <http://www.ucr.ac.cr>

<sup>2</sup> Asamblea Legislativa, decreto N°8098, 2001



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



publicaciones indexadas internacionalmente del país y cerca del 25% de América Central (Universidad de Costa Rica.2008) (VER CUADRO N°1).

Cuenta con medios de comunicación institucionales en todos los lenguajes: prensa, radio, televisión e Internet. De conformidad con el Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica la Vicerrectoría de Acción Social es la principal instancia responsable de los medios de comunicación masivos de la Institución.

Es la unidad encargada de establecer los mecanismos necesarios para que los resultados obtenidos en los distintos programas de investigación lleguen a los sectores de la comunidad que requieran del apoyo, consejo y guía de la Universidad.

También es la responsable de dirigir y coordinar, con la colaboración de las diversas unidades académicas, las actividades del cine, la radio, el teatro, las organizaciones musicales, el periódico de la Universidad y otras, las cuales estarán bajo su autoridad, con el fin de difundir la cultura y servir cuando sea posible, de elemento básico para transmitir la información útil a distintos sectores de la comunidad que necesitan de la acción universitaria (Universidad de Costa Rica, 2008).

En 1984 se creó el Subsistema de Comunicación e Información de la Vicerrectoría de Acción Social que integran la Oficina de Divulgación e Información (ODI), las emisoras de radio, el Semanario Universidad y el Sistema Universitario de Televisión (Canal 15) (Universidad de Costa Rica. 1984):

Este subsistema es el responsable del planeamiento y ejecución de la comunicación institucional, la información, del desarrollo de la opinión, del análisis de la realidad nacional e internacional, de la publicidad, de las relaciones públicas y de protocolo; así como de los estudios de campo sobre comunicación en la Universidad de Costa Rica.

Tiene entre sus objetivos la divulgación de actividades de docencia, investigación y acción social que desarrolla la Universidad de Costa Rica y



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



crear y mantener mecanismos adecuados para lograr resultados de información y difusión extra e intra-universitaria.

El subsistema está liderado por un Consejo Técnico Asesor en comunicación que es una instancia de apoyo a la Vicerrectoría de Acción Social para el ejercicio de sus funciones en comunicación e información integrado por representantes de todas las cinco vicerrectorías de la Institución, los medios de comunicación, la Escuela de Ciencias de la Comunicación y la Oficina de Divulgación e Información.

Sin embargo, el funcionamiento de esta instancia es deficiente y no cumple con los fines y funciones definidas legalmente. Incluso desde hace varios años esa instancia está inactiva.

Fuera de este subsistema funcionan más de cincuenta revistas y publicaciones en diferentes formatos relacionadas de una u otra manera con la divulgación de la ciencia en la Universidad de Costa Rica, así como sitios de Internet especializados en diversos temas, incluyendo temas científicos<sup>3</sup>

Estas publicaciones las producen tanto unidades de investigación como instancias administrativas o forman parte de proyectos y convenios institucionales. Para efectos de este trabajo, nos ocupamos únicamente de los principales medios o instrumentos con que cuenta la Institución que realizan divulgación científica.

## I. Subsistema de Comunicación

### A. Emisoras universitarias

La Radio Universidad de Costa Rica inició sus transmisiones en 1949. Este medio difunde programas educativos, informativos, de entretenimiento y de análisis de la realidad nacional e internacional.

En 1995 se creó Radio U, con un formato dirigido al público joven y en septiembre del 2008 se creó una nueva frecuencia emisora en amplitud

---

<sup>3</sup> Ver más información en la página: <http://www.latindex.ucr.ac.cr>



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



modulada dirigida a sectores sociales con menor acceso a educación en información.

En radio UCR los temas científicos se abordan principalmente en el noticiario “En contexto” (2001), “Universidad y Sociedad” (2005) y más recientemente en el programa “En la Academia (2008), con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación.

En radio U desde hace dos años transmite el programa “ciencia y Tecnología, cosas de todos los días”, con el apoyo de la Fundación para el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología (CIENTEC).

## **B.) Semanario Universidad**

El Semanario Universidad se creó el 28 de setiembre de 1970 como un medio de opinión universitaria. Históricamente este medio no ha priorizado los temas de ciencia y tecnología, sin embargo en algunas ocasiones incluye este tipo de contenidos (Parral.2000). La única excepción es la publicación, a partir de 1988 del suplemento Crisol.

En el 2007 el Semanario creó una página mensual denominada “Inteligencias”, orientada a divulgar temas relacionadas con innovación científica patrocinado por la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación de la Vicerrectoría de Investigación.

## **C.) Sistema Universitario de Televisión (Canal 15)**

El Sistema Universitario de Televisión se creó se creó en 1982 e inició sus transmisiones el 26 de agosto de 1983. Su programación incluye únicamente dos programas que abordan temas científicos: La tele-revista “Espectro” (2001), cual cuenta con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación y la serie televisiva “Girasol” (2007), co-producida también por esta Vicerrectoría.

## **II. Oficina de Divulgación e Información**

La ODI es la Oficina Administrativa se creó en setiembre de 1975 y es la encargada de promocionar una imagen positiva y de liderazgo de la Universidad de Costa Rica. Asimismo divulga dentro de la comunidad



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



universitaria y la sociedad costarricense, los aportes que la Universidad de Costa Rica hace al desarrollo nacional y regional; a través de las actividades de docencia, investigación y acción social.

## **A. Programa Acción Universitaria**

Desde hace más de 25 años participa en la producción del espacio radiofónico "Acción Universitaria", el cual cuenta con cuatro secciones. En el segundo bloque, denominado "La Investigación al Día", se informa sobre los logros y avances en los diferentes estudios que se llevan a cabo.

## **B. Suplemento Crisol**

Es un suplemento bimensual de ciencia y tecnología creado en 1988, el cual es producido por la Oficina de Divulgación e Información de la UCR. Su propósito es dar a conocer el quehacer universitario en el campo científico. Se difunden avances y resultados de investigaciones, información científica y técnica, de interés para el país y acorde con el desarrollo nacional.

## **C. Crisol**

Crisol es una publicación semestral creada en 1996 y que contiene una selección de artículos periodísticos basados en trabajos de investigación realizados por científicos de la Universidad de Costa Rica. Su fin es estimular la lectura del acontecer y quehacer científico para que trascienda a los diferentes sectores nacionales.

## **D. Portal de la UCR**

El portal principal de la Universidad de Costa Rica lanzó en el año 2000 como medio de comunicación. Publica diariamente noticias importantes del acontecer universitario, incluyendo resultados de investigación.

## **III. Vicerrectoría de Investigación**

La Vicerrectoría se creó el 22 de marzo de 1974 para coordinar la promoción, el desarrollo, el seguimiento y la evaluación de la investigación. Coordina tres sistemas relativamente independientes: El Sistema de Estudios de Posgrado



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



(SEP), el Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI) y el Sistema Editorial y Difusión Científica de la Investigación (SIÉDIN).

A pesar del nombre de este último, sus actividades principales se centran en la producción de materiales de divulgación, libros, revistas y discos compactos sobre diversos temas. Muchas de las publicaciones que produce dan a conocer los resultados de investigaciones que se realizan en la Universidad de Costa Rica.

La Vicerrectoría de Investigación es una de las principales instancias de la Universidad de Costa Rica relacionada con la divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación y una de las más importantes del país.

Desde 1998 incorporó como parte de sus actividades la producción de medios y la promoción de procesos de comunicación y divulgación de las actividades relacionadas con la investigación de la UCR. Actualmente dispone de un sistema de comunicación que incluye medios de comunicación en todos los lenguajes: prensa, radio, televisión e Internet.

## **Revista Girasol**

La revista Girasol se creó en 1998 como una publicación trimestral impresa y digital que llega a cerca de 3.000 suscriptores (as) a nivel nacional e internacional con informaciones y análisis sobre actividades académicas y proyectos de impacto a nivel científico, premios, tesis, publicaciones de la UCR. Esta publicación también se publica trimestralmente en Internet para el resto del mundo y forma parte del directorio LATINDEX<sup>4</sup>

## **Cápsula Girasol**

Es un boletín electrónico creado en 1999 que incluye información resumida las actividades académicas relacionadas con el ámbito investigativo universitario y nacional. Se envía los miércoles de cada semana vía correo electrónico a cerca de 3.500 suscriptores (as) pertenecientes a la comunidad de investigadores

---

<sup>4</sup> Ver más información en la página: <http://girasol.vinv.ucr.ac.cr>



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



(as) directores (as) de centros, institutos, estaciones y fincas experimentales, periodistas de medios de comunicación regionales y nacionales, instituciones del Sistema de Investigación a nivel nacional y suscriptores (as) internacionales. Esta Cápsula también puede consultarse vía Internet desde el Portal de la Investigación.

## **Serie Girasol**

La serie televisiva “Girasol” se creó en 2007 y consta de 26 documentales de media hora sobre el quehacer de los centros e institutos de investigación, estaciones experimentales, programas institucionales e instancias de apoyo a la investigación de la Universidad de Costa Rica.

Es una co-producción de la Vicerrectoría de Investigación y Canal 15. Se transmite los lunes y a través del Sistema Universitario de Televisión (Canal 15). Actualmente se está produciendo la segunda etapa de la Serie para transmitirse en el 2009.

## **Programa “En la Academia”**

El programa radiofónico "En la Academia" se creó en marzo del 2008 por iniciativa de la Vicerrectoría de Investigación. Se transmite semanalmente a través de radio Universidad de Costa Rica (UCR) en la frecuencia 96.7 FM, los jueves de 5:00 p.m. a 6:00 p.m. Consta de entrevistas a investigadores (as) de la UCR y personas relacionadas con proyectos y actividades de investigación. Este programa también puede descargarse en formato MP3 desde el Portal de la Investigación.

## **Portal de la Investigación**

En diciembre del 2007 la Vicerrectoría inauguró el nuevo Portal de la Investigación, un medio de información y servicio a la comunidad científica que publica periódicamente información actualizada sobre proyectos, programas,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



actividades y temas de investigación de la Universidad de Costa Rica y del Sistema Nacional de Investigación<sup>5</sup>.

Entre otras secciones destacan las siguientes: Proyectos de Investigación, Agenda de Investigación, Foro de la Investigación, Nuevas publicaciones, Opinión, Vox Populi y otras.

Desde su relanzamiento ha obtenido cerca de 45.000 visitas de cerca de 90 países de todos los continentes. Mensualmente recibe más 7.000 visitas, más de 300 visitas diarias principalmente de México, Colombia y Estados Unidos de América.

## Otros espacios

Aparte de los medios que tiene la Vicerrectoría y la Universidad en General, el envío constante de información a los medios comerciales por parte de diferentes instancias universitarias permite ampliar la divulgación de algunos temas de interés nacional. Además la Universidad de Costa Rica cuenta con otro tipo de medios que también permiten divulgar el quehacer científico de la Institución.

Aparte de las publicaciones mencionadas en los apartados anteriores, en la Universidad de Costa Rica se producen más de 45 revistas académicas que publican los resultados de investigación que en su mayoría están a cargo del Sistema Editorial y Difusión Científica de la Investigación (SIEDIN) y que pueden consultarse por Internet<sup>6</sup>.

Además, en la Universidad de Costa Rica se producen una amplia variedad de boletines, cuadernos y otras publicaciones como parte de proyectos específicos y más de 230 sitios de Internet, entre los cuales se incluyen los de aproximadamente más de cuarenta unidades de investigación.

---

<sup>5</sup> Ver más información en la página: <http://www.vinv.ucr.ac.cr>

<sup>6</sup> Ver página: <http://www.latindex.ucr.ac.cr/>



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Asimismo hay varias unidades académicas y de investigación que tienen sus propios instrumentos de divulgación, principalmente electrónicos. A esto debe sumarse un informativo electrónico no periódico elaborado por la Rectoría que incluye invitaciones a actividades académicas y de investigación.

De manera complementaria periódicamente la Universidad de Costa Rica realiza jornadas de investigación, festivales y exposiciones que incluyen resultados las investigaciones que se realizan.

## Formación y Capacitación

En el área de capacitación en ciencia y tecnología las opciones en el país también son muy limitadas. Solo realizan actividades de este tipo la Fundación para el Centro Nacional de la Ciencia y la Tecnología (CIENTEC), una ONG que busca generar vocaciones científicas en estudiantes y niños y en algunos casos alguna de las universidades públicas cuando viene algún experto (a) internacional.

En la Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva de la Universidad de Costa Rica, la principal escuela de periodismo del país, no imparte una especialidad ni curso alguno que tenga que ver con la formación del periodista científico.

Algunas de las instancias llamadas a emprender esfuerzos en esta área son el Consejo Nacional Para Investigaciones Científicas (CONICIT), la Escuela de Ciencias de la Comunicación Colectiva de la Universidad de Costa Rica, el Colegio de Periodistas de Costa Rica, el Centro Nacional de Alta Tecnología y la Oficina de Divulgación e Información de la Universidad de Costa Rica, entre otras.

Frente a este escenario la Vicerrectoría de Investigación de la UCR promovió a inicios del 2008 la creación de la Red de Comunicación Científica de Costa Rica, la cual está integrada por cerca de veinte instituciones y organizaciones públicas y privadas relacionadas con la producción y la divulgación científica.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Busca coordinar actividades de promoción y comunicación de la ciencia, capacitar a los comunicadores, intercambiar información y promover los temas de ciencia y tecnología en medios de comunicación.

La participación en esta Red le ha permitido a las instituciones participantes ampliar sus posibilidades y medios para divulgar su quehacer científico mediante la colaboración con otras instituciones científicas y lograr una mayor incidencia en medios de comunicación.

Adicionalmente en el ámbito de la UCR, la Vicerrectoría también lideró a inicios del 2008 la conformación de una Red de Comunicación Científica interna en la que participan principalmente enlaces de las unidades de investigación que utilizan la infraestructura y los recursos de la Vicerrectoría para dar a conocer sus actividades

## CUADRO N°1

### La Universidad de Costa Rica en Cifras

340 Convenios internacionales	12 Institutos de investigación
108 Laboratorios	11-Bibliotecas y centros de documentación
105 Licenciaturas	15 Estaciones, fincas y reservas
101 Bachilleratos	7 Doctorados
65 Maestrías académicas	5 Sedes regionales
68 Especialidades	5 Vicerrectorías
73 Maestrías profesionales	4 Recintos universitarios
45 Escuelas	100 publicaciones anuales (aprox.)
26 Centros de investigación	1397 proyectos de investigación
13 Facultades académicas	1160 investigadores (as) inscritos
130 carreras profesionales	

### Conclusiones y Recomendaciones

El análisis precedente muestra que la divulgación de la ciencia en la Universidad de Costa Rica es una actividad relativamente reciente, es fragmentada y las instancias que la realizan tienen carecen de articulación para definir prioridades estratégicas.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



A su vez, algunas de las instancias que podrían ocuparse de eso no funcionan, como es el Caso del Consejo Técnico Asesor de la Vicerrectoría de Acción Social o lo hacen de manera parcial.

El Consejo Universitario, principal instancia legislativa de la Institución, emite políticas anuales y las correspondientes al 2009 incorporan la información y comunicación como uno de sus ejes; sin embargo, no se prioriza específicamente la divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación<sup>7</sup>.

Al considerar la importancia que tiene la comunicación en la actualidad, el amplio volumen de información científica que se produce en la Institución el escaso interés de las empresas de información comercial de divulgar temas relacionados con la ciencia y tecnología parece necesario crear en la UCR una instancia específica dedicada a la divulgación de la ciencia

Esta instancia debería estar integrada a un Sistema de Universitario de Comunicación que actúe de manera autónoma y que pueda definir políticas generales de comunicación para toda la Institución y sus medios de comunicación.

La creación de este Sistema permitiría una mejor coordinación entre los medios de comunicación, un ahorro significativo de recursos y un mayor impacto del quehacer institucional en la sociedad costarricense.

Por otra parte, es urgente que alguna institución pública o privada de Costa Rica lidere alguna iniciativa tendiente a brindar una mejor capacitación a los periodistas relacionados con temas científicos, tanto en instancias institucionales como en empresas de información comercial.

---

<sup>7</sup> Para consultar políticas: <http://www.cu.ucr.ac.cr>



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Referencias Bibliográficas

**Parral, César Augusto.** *Propuesta de un perfil periodístico para el Semanario Universidad. Proyecto de graduación para optar al grado de Licenciatura en Ciencias de la Comunicación Colectiva con énfasis en Periodismo.* Universidad de Costa Rica: San José, Costa Rica. 2000.197 p.p.

**Universidad de Costa Rica.** *Principios de organización del subsistema de comunicación e información de la Vicerrectoría de Acción Social.* Alcance a la Gaceta Universitaria #10-84. Año VIII: San José Costa Rica. 18 de octubre de 1984.

**Universidad de Costa Rica.** *Estatuto Orgánico.* 2008. Consejo Universitario: <http://www.cu.ucr.ac.cr>

**Universidad de Costa Rica.** *Revista Girasol.* Julio-setiembre 2008. Año 11, N°38.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Comunicación pública de la ciencia en Veracruz. El caso de la agencia de noticias científicas

Heriberto Gabriel Contreras Garibay y Liliana Guadalupe Salvador  
Consultoría de Difusión Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología  
e-mail: [difusion@covecyt.gob.mx](mailto:difusion@covecyt.gob.mx)

### Resumen

Comunicar la ciencia, divulgar la ciencia, difundir la ciencia son términos empleados frecuentemente como sinónimo sin que exista al momento una delimitación precisa de éstos. Sin embargo comunicar la ciencia se acepta como una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar conocimiento científico utilizando para ello una diversidad de medios.

La comunicación puede dirigirse hacia distintos públicos; pares especialistas; estudiantes, sociedad civil, autoridades gubernamentales por citar sólo algunos. La intención de comunicar la ciencia puede ser en varios sentidos: transmitir conocimiento fidedignamente y en contexto para hacerlo accesible; generar opinión pública, establecer políticas públicas y proyectos de apoyo a la comunicación, entre otros. A ésta última nos referiremos.

En Veracruz, el 14 de marzo del 2005 se creó el Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología, organismo público descentralizado de la administración pública estatal.

Entre sus objetivos están el de apoyar, impulsar y fomentar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en el Estado mediante el impulso de proyectos de investigación y desarrollo en materia de ciencia y tecnología, así como formular las acciones tendientes a la generación, divulgación y difusión, además de la aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado. Lo anterior incluido en la Ley 869 de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Bajo esta encomienda, a través de la Consultoría de Difusión de este Consejo, se creó a partir de 2007 la Agencia Estatal de Noticias Científicas y Tecnológicas la cual busca ser un canal de comunicación directa entre los investigadores y la sociedad, que vincula a La población veracruzana con los actores científicos para generar una opinión pública razonada en materia de ciencia y tecnología.

A través de la agencia, se recopila en el Estado la información científica generada en planteles educativos y centros de investigación con el fin de que los medios de comunicación cuenten con una fuente de información fidedigna y corroborada por las propias instituciones.

En el año 2007 a través de la agencia se publicaron 331 notas científicas, tecnológicas y de política científica. Éstas fueron reproducidas por 91 medios de comunicación estatales en todas las zonas de la entidad. Hasta el último día de agosto del 2008 se han contabilizado 285 publicadas en 100 medios de comunicación estatales, nacionales e internacionales, entre periódicos, revistas, radio, televisión y sitios web.

El interés de los medios de comunicación en la entidad para reproducir notas que provienen de la fuente científica y tecnológica se ha incrementado gracias a estrategias implementadas en el Consejo, como cursos y talleres sobre periodismo y redacción científica, con el objetivo de ofrecerles a los representantes de los diversos medios de comunicación del estado, herramientas adicionales que les permitan contribuir al fomento de una cultura científica entre la sociedad, resaltando que la participación de los medios de comunicación como vínculo entre los ciudadanos y sus instituciones es fundamental.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Documento en extenso

Comunicar la ciencia, divulgar la ciencia, difundir la ciencia son términos empleados frecuentemente como sinónimo sin que exista al momento una delimitación precisa de éstos. Sin embargo, comunicar la ciencia se acepta como una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar conocimiento científico utilizando para ello una diversidad de medios.

La comunicación puede dirigirse hacia distintos públicos; pares especialistas; estudiantes, sociedad civil, autoridades gubernamentales por citar sólo algunos. La intención de comunicar la ciencia puede ser en varios sentidos: transmitir conocimiento fidedignamente y en contexto para hacerlo accesible; generar opinión pública, establecer políticas públicas y proyectos de apoyo a la comunicación, entre otros. A ésta última nos referiremos.

En Veracruz, el 14 de marzo del 2005 se creó el Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología, organismo público descentralizado de la administración pública estatal.

Entre sus objetivos están el de apoyar, impulsar y fomentar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en el Estado mediante el impulso de proyectos de investigación y desarrollo en materia de ciencia y tecnología, así como formular las acciones tendientes a la generación, divulgación y difusión, además de la aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Estado. Lo anterior incluido en la Ley 869 de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Bajo esta encomienda, a través de la Consultoría de Difusión de este Consejo, se creó a partir de 2007 la Agencia Estatal de Noticias Científicas y Tecnológicas la cual busca ser un canal de comunicación directa entre los investigadores y la sociedad, que vincula a la población veracruzana con los actores científicos para generar una opinión pública razonada en materia de ciencia y tecnología.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



A través de la agencia, se recopila en el Estado la información científica generada en planteles educativos y centros de investigación con el fin de que los medios de comunicación cuenten con una fuente de información fidedigna y corroborada por las propias instituciones.

En el año 2007 a través de la agencia se publicaron 331 notas científicas, tecnológicas y de política científica. Éstas fueron reproducidas por 91 medios de comunicación estatales en todas las zonas de la entidad. Hasta el último día de septiembre del 2008 se han contabilizado el mismo número de notas que se obtuvieron en el 2007, en 100 medios de comunicación estatales, nacionales e internacionales, entre periódicos, revistas, radio, televisión y sitios web. Lo anterior nos indica, y según el comportamiento estadístico, que al finalizar el 2008 el crecimiento podría ser de un 15 por ciento mayor con relación al año anterior, como se detalla en la tabla 1

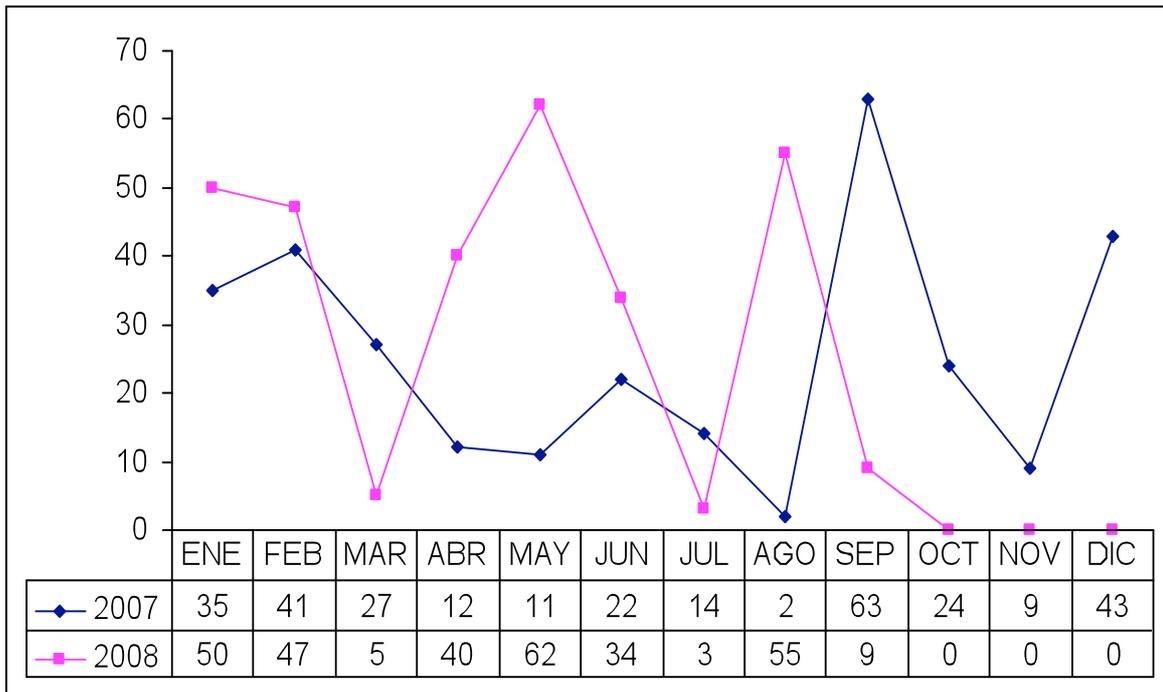


# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



**TABLA 1 COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE NOTAS PUBLICADAS EN 2007 Y 2008.**



El interés de los medios de comunicación en la entidad para reproducir notas que provienen de la fuente científica y tecnológica se ha incrementado gracias a estrategias implementadas en el Consejo, como cursos y talleres sobre periodismo y redacción científica, con el objetivo de ofrecerles a los representantes de los diversos medios de comunicación del estado, herramientas adicionales que les permitan contribuir al fomento de una cultura científica entre la sociedad, resaltando que la participación de los medios de comunicación como vínculo entre los ciudadanos y sus instituciones, es fundamental.

La situación geográfica de Veracruz es compleja, en virtud de que existen distancias cercanas a los 900 kilómetros entre norte y sur; además la orografía e hidrografía separan a comunidades que en teoría se encuentran cerca en kilómetros, pero no así en tiempo; esta situación se refleja sobre todo



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



en municipios de la sierra, a donde el acceso representa varias horas de traslado.

Sin embargo, y pesar de que la cobertura de notas es mayor al 50 por ciento en medios de la capital del Estado, Xalapa, en donde se ubica el Consejo, la publicación de notas se reparte en las seis zonas restantes de la entidad, como se muestra en la gráfica 2.

Después de la Capital, la segunda zona de mayor impacto es la de Las Montañas, en donde se ubican ciudades como Fortín, Córdoba, Orizaba, Ciudad Mendoza, Nogales y Huatusco; además, esta zona alberga el 43 por ciento de la actividad industrial del estado, así como al 25 por ciento de la población total Veracruz que asciende a más de siete millones de habitantes.

En tercer sitio encontramos la región de la Huasteca Alta y Baja, ubicada en el norte del Estado de Veracruz. Aquí se localizan ciudades como Poza Rica, Tuxpam, Pánuco, Tempoal y Tantoyuca, en donde habita alrededor del 20 por ciento de la población veracruzana, además de que albergan gran actividad petrolera y comercial.

Cabe destacar que en la región de Sotavento se incluye al Puerto de Veracruz, la ciudad más grande y habitada de la entidad con alrededor de un millón 300 mil habitantes. Sin embargo, su zona conurbada incluye a los municipios de Alvarado, Medellín, Boca del Río y Cardel, que concentran alrededor de 2 millones de habitantes. Aunque en nuestro análisis muestra el siete por ciento de cobertura de notas, debemos destacar el dato demográfico. Además, por su cercanía con la Capital del Estado, en esta zona se distribuyen diariamente y en número considerable los principales diarios y periódicos de Xalapa. De igual forma las estaciones de radio y televisión de la Capital tienen alcance al Puerto de Veracruz y su área conurbada.

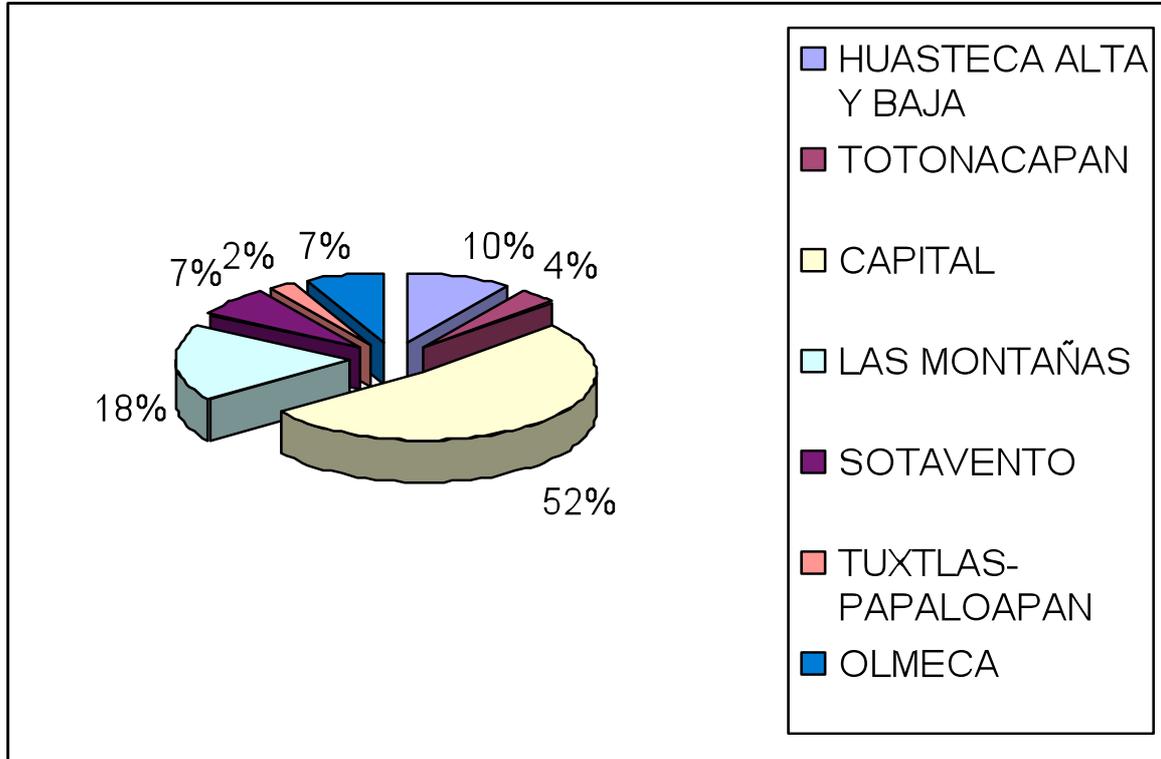


# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



TABLA 2 COBERTURA ESTATAL 2008





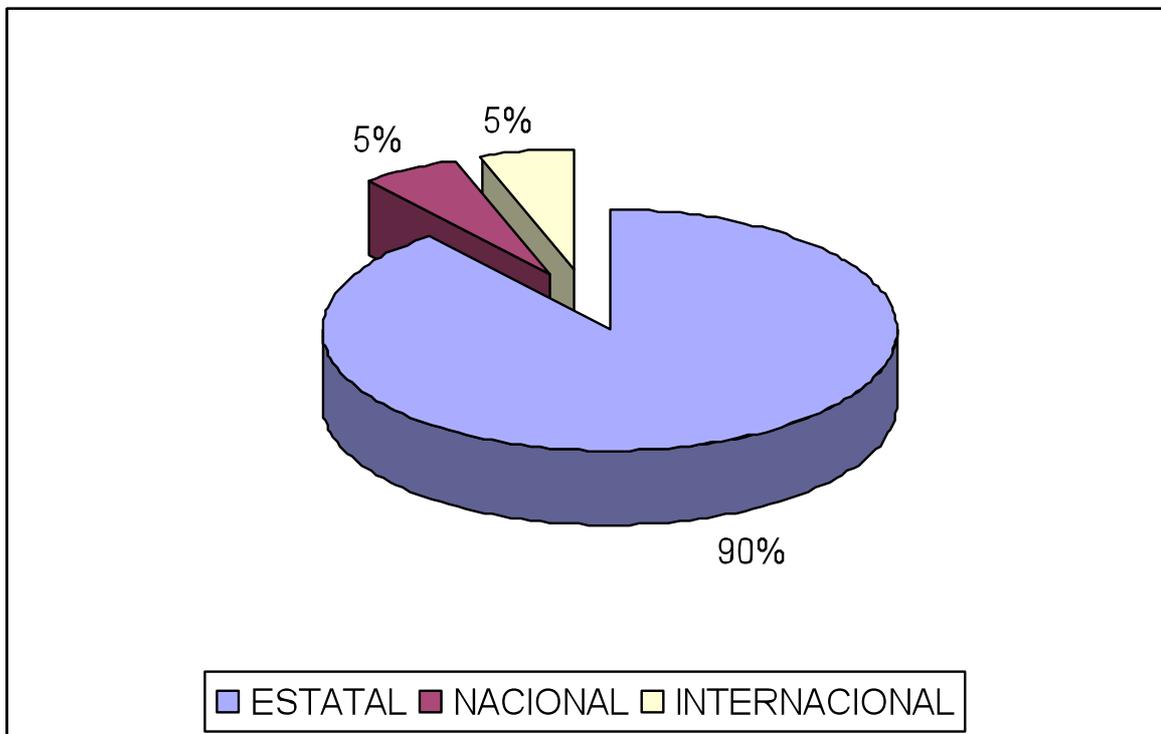
# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Nos llamó en gran medida la atención que se detectó la cobertura de la información generada en Veracruz, en entidades como el Distrito Federal, Morelos, Oaxaca y Baja California. Sin embargo, llamó en sobremanera que a nivel internacional se obtuvieron reportes de notas publicadas en medios de Estados Unidos, Chile, Perú y República Checa, como se muestra en la tabla 3.

**TABLA 3 COBERTURA ESTATAL, NACIONAL E INTERNACIONAL 2008**





# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Desde hace un lustro aproximadamente, una nueva gama de medios de comunicación se ha posicionado entre los elementos de consulta para el público que busca información. Éstos son los medios electrónicos como periódicos por Internet, estaciones de radio y televisión a través.

Sin embargo, a la par, en el ciberespacio, el individuo como tal ha echado mano de las nuevas tecnologías de información y establecido grandes redes de comunicación con similares a través de blogs, en donde se mantiene en contacto con el exterior, generando incluso retroalimentación.

Es por ello que en este análisis quisimos también medir los canales (medios de comunicación) mediante los cuales la información generada se reprodujo. En ese sentido encontramos que los medios que más información reportan son los impresos; sin embargo, los medios electrónicos como periódicos, portales o revistas en este formato ocupan el segundo sitio. En tercer sitio encontramos a los blogs, que aunque también son medios electrónicos emplean distintos mecanismos y criterios de publicación. Tabla 4

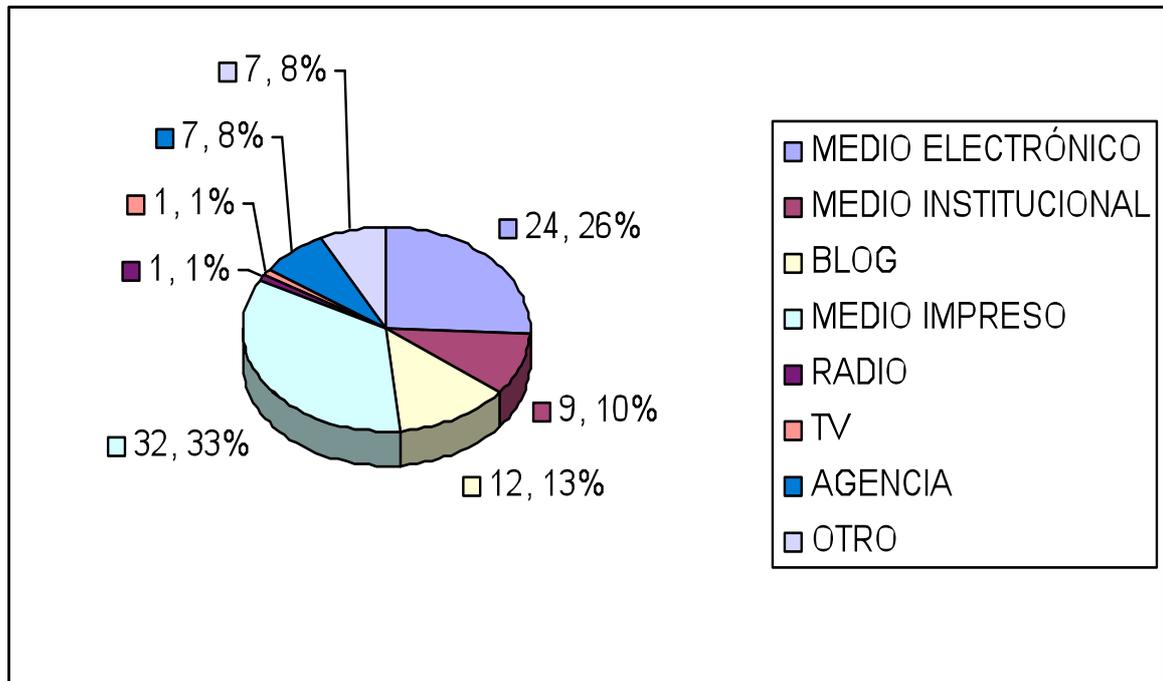


# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



TABLA 4 TIPO DE MEDIOS DE PUBLICACIÓN



Por último, otro de los datos que pudimos corroborar mediante este análisis, se refiere a la medición y nombre de los medios de comunicación en los que se ha publicado la información generada en el COVECyT. Es importante conocer quiénes son los medios que reproducen la información generada.

Así, encontramos concordancia con el reporte de las zonas geográficas en las que se reporta la cobertura de la información. Medios de la capital son los que más notas han publicado en el periodo mencionado en este análisis, entre los que resalta la agencia de noticias El Golfo. Info, un medio de comunicación electrónico que distribuye información entre otros medios de información.

Muy cercano en cuanto a número de notas, reporta otro portal electrónico; Diario Noticias. En tercer sitio aparece el periódico Milenio, medio de comunicación con alcance nacional, el cual además de la versión impresa



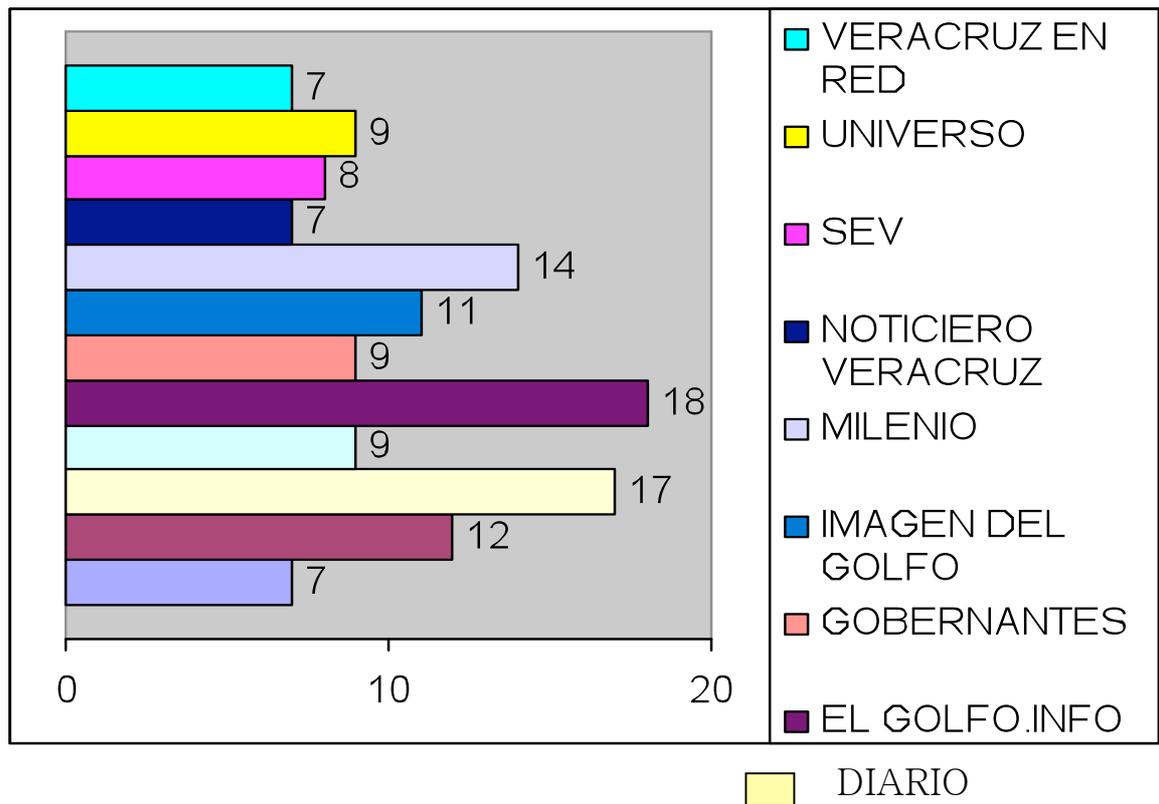
# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



cuenta con una versión electrónica, y en algunas ciudades del país reporta espacios en televisión, como el caso de Monterrey.

**TABLA 5 MEDIOS CON MAYOR FRECUENCIA DE PUBLICACIONES 2008**



A dos años de haber iniciado de manera formal sus trabajos, en la Agencia de Noticias Científicas del Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología, hemos visto cómo los medios de comunicación dedican cada vez mayores espacios a esta fuente de información. Este es un primer análisis, incluso estamos en el inicio de una medición integral que deberá ahora buscar no sólo lo cuantitativo, sino lo cualitativo, sin embargo, es un punto de partida que nos ayudará a seguir bajo este esquema en virtud de que no existía hasta antes del 2005.

Sin contar con un elemento de medición formal, tenemos reportes que la sociedad local comienza a interesarse en mayor medida por temas científicos y



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



tecnológicos; lo anterior basado en llamadas o comunicaciones por correo electrónico en donde solicita información complementaria o la ampliación de la misma tras su publicación en los medios de información referidos en este reporte.

Lo anterior sin duda que nos alienta a seguir con el trabajo, pero sobre todo a elevar la calidad del mismo; a cuidar los detalles de la redacción así como de la terminología empleada; a precisar lo que la terminología científica describe, todo esto con la intención de afianzar el vínculo entre los actores científicos y la sociedad en general a través de sus medios de comunicación.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Comunicar el IMECA para respirar un mejor aire: Análisis de los medios a través de los cuales se comunica el IMECA y propuesta de comunicación

Natalia Verónica Soto Coloballes

Instituto de Investigaciones Filosóficas y Facultad de Filosofía y Letras UNAM

e-mail: [vsoto@filosoficas.unam.mx](mailto:vsoto@filosoficas.unam.mx)

### Resumen

En esta ponencia se expone de manera general los proyectos y acciones de la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal en torno a la comunicación de la contaminación atmosférica con el fin de presentar la manera en la que el gobierno ha abordado el problema así como las herramientas de comunicación que ha diseñado para su transmisión, particularmente se analizarán los medios a través de los cuales se reporta el Índice Metropolitano de Calidad del Aire (IMECA), los cuales son: la línea telefónica, Imecatel; la página electrónica; y los reportes enviados por correo electrónico y fax, con el propósito de mejorar la manera como se comunica el IMECA y ampliar su uso en la población.

La propuesta: "Comunicar el IMECA para respirar un mejor aire", tiene como objetivo realizar recomendaciones para mejorar los contenidos de los medios a través de los cuales se reporta el Índice Metropolitano de Calidad del Aire y de esta manera sea entendido y consultado por un número mayor de ciudadanos; pues la contaminación del aire es un problema que afecta a los individuos que habitan las grandes urbes por lo que es necesario que la población sea informada de manera adecuada y oportuna, con el propósito de salvaguardar su salud. Los resultados de esta propuesta se entregaran a la Dirección de Monitoreo Atmosférico de la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, departamento con el cual se trabaja actualmente.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Documento en extenso

Antecedentes: La contaminación del aire es un problema que afecta a los individuos que habitan las grandes urbes por lo que el deterioro del aire de la ciudad de México, requiere que la población sea informada de manera adecuada y oportuna, con el propósito de salvaguardar su salud y motivar prácticas adecuadas en el cuidado de este recurso.

Las autoridades ambientales establecieron el Sistema de Monitoreo Atmosférico de la ciudad de México, SIAMAT, con el objetivo de monitorear los niveles de contaminación atmosférica, y con ello vigilar y evaluar el estado del aire en la ciudad de México y área metropolitana; y para informar a la población sobre los niveles de contaminación se diseñó el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire, IMECA.

Este índice es la herramienta diseñada para informar a la población sobre los niveles de contaminación atmosférica, los probables daños a la salud que ocasiona y las medidas de protección que puede tomar.<sup>1</sup> El IMECA es un valor de referencia, el promedio de los contaminantes criterio (ozono, O<sub>3</sub>, bióxido de nitrógeno, NO<sub>2</sub>, bióxido de azufre, SO<sub>2</sub>, monóxido de carbono, CO, y las partículas menores a diez micrómetros PM<sub>10</sub>) reportados por el SIAMAT; que pretende comunicar de manera clara y sencilla al público sobre los niveles de contaminación atmosférica mediante el IMECATEL; la página electrónica; y el envío por fax o correo electrónico del reporte de la calidad del aire.<sup>2</sup>

Planteamiento del problema: El Índice Metropolitano de la Calidad del Aire es poco entendido, difundido, y consultado por la población en general. En el documento *Revisión del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire y el Índice de Radiación Solar, propuesta para el diseño de un índice de lluvia acida* se sostiene que la percepción social de la población indica que ésta no esta

<sup>1</sup> Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-009-AIRE-2006, que establece los requisitos para elaborar el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire, publicada el 29 de noviembre de 2006 en la *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. Pág. 154-165.

<sup>2</sup> *Reporte de la Calidad del Aire en la zona metropolitana del Valle de México y Reporte del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire e Índice de radiación solar.*



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



familiarizada con el uso del IMECA, dado que no lo consulta o piensa que es falso, así como que tampoco es una herramienta que motive llevar a cabo acciones de protección cuando los niveles de contaminación son elevados.

Por lo anterior, es menester revisar la manera cómo se comunica el IMECA con el propósito de mejorar y ampliar su uso en la población; pues es necesario que la información que arroja el índice sea conocida, y entendida por los ciudadanos con el fin de motivar diversas acciones encaminadas al cuidado de la salud y a mejorar la calidad del aire; una alternativa es analizar los medios a través de los cuales se comunica el IMECA.

El análisis de los medios a través de los cuales se comunica el IMECA tiene como propósito, conocer si la información respecto a la calidad del aire se presenta al público en los medios y formatos adecuados según sus diversas actividades y necesidades de información.

Hipótesis: El Imecatel, la página electrónica y los reportes que se envían por fax y correo electrónico para comunicar los niveles de contaminación en el Distrito Federal y zona metropolitana no son claros por lo que se desconoce cuál es la calidad del aire.

Objetivo general: Proponer y realizar recomendaciones a los medios a través de los cuales se comunica el IMECA con objeto de comunicar de mejor manera los niveles de contaminación en la ciudad.

Metodología: Para proponer algunas recomendaciones y cambios en los actuales medios a través de los cuales se reporta el IMECA es necesario identificar los elementos que no son claros para sus usuarios por lo que se diseñaron los siguientes cuatro cuestionarios: 1. Boletines, 2. Imecatel, 3. Página electrónica, y 4. Datos del usuario,<sup>3</sup> con el fin de conocer qué información es clara y cuál es confusa así como las necesidades de información de los usuarios.

---

<sup>3</sup> En el Anexo 1 se presentan estos cuestionarios.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Los cuestionarios se aplicaron únicamente a los nueve usuarios que la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal tiene identificados precisamente por el envío que realiza cada hora del reporte del Imeca por correo electrónico; ya que la secretaría no existe un registro sobre el número de llamadas que consultan el Imecatel y las personas que usan este servicio, y en el caso de la página electrónica aunque se conoce cuántas personas acceden a la página no se tiene información sobre quienes son los usuarios por lo que los únicos usuarios identificados son aquellos a los que se les aplicaron los cuestionarios.

## Imecatel

Actualmente el Imeca se reporta cada hora en un horario de 8:00 am a 22:00 pm de lunes a viernes y de 8:00 am a 20:00 pm fines de semana y días festivos. El Imecatel es uno de los servicios que se ofrecen en el menú de opciones de la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal. Un ejemplo de la información que una persona escucha al llamar al Imecatel es la siguiente:

Reporte IMECA de las 11:00 horas. Ozono noroeste 40 buena, noreste 37 buena, centro 33 buena, suroeste 36 buena, sureste 32 buena. Fracción respirable PM10, noroeste 41 buena, noreste 57 regular, centro 50 buena, suroeste 32 buena, sureste 40 buena.

El cuestionario para el Imecatel tiene como propósito tanto conocer si el usuario esta enterado del servicio telefónico para conocer la calidad del aire y si ha llamado en alguna ocasión; como saber si el mensaje del Imecatel es claro, además de recoger sus observaciones al respecto. En la siguiente tabla se presenta un resumen de los comentarios por cada encuestado:

Persona 1 Reforma
Es una herramienta útil para quién no tiene Internet y conoce la información y esta relacionado con los contaminantes y el IMECA; sin embargo, para el público en general es complicado porque desconoce a qué se refiere. El Imecatel necesita mucha más difusión y proporcionar pronósticos de la calidad



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



del aire.
Persona 2 Notimex
Información muy técnica. Desconozco a que se refiere, son valores generales. La información y la voz es pesada rígida, sin contenido. No se que delegaciones abarcan las zonas que mencionan.
Persona 3 Radio Capital
La información no dice nada porque no sabemos a que se refiere, no es clara, solo escuchamos números y calificativos, bueno, regular, etc. La grabación es muy plana. No hay énfasis en la manera de decir la información. Esta información no dice nada, desconocemos la división de las zonas. No es útil la información porque no la pueden transmitir.
Persona 4 Cognis
Concreto, se limita a decir la zona, el contaminante y su calificativo. Aunque el mensaje tiene la información que se necesita la voz debería ser más cordial parece de una persona de seguridad.

Observaciones generales:

- La información de este mensaje da por hecho que dos de los contaminantes con mayor riesgo a la salud son en ozono y las partículas PM10 así como que conocen los efectos adversos en la salud humana.
- Que los usuarios ubican las cinco zonas, noroeste, noreste, centro, sureste, suroeste en las cuales se mide la calidad del aire.
- Que conocen la escala de valores asignada al IMECA: buena, regular, mala, muy mala, y extremadamente mala.
- Que conocen los efectos a la salud y las medidas que se deben de tomar.
- Que los ciudadanos que llaman al Imecatel conocen que el IMECA se reporta cada hora.

Este mensaje exige que el ciudadano este familiarizado con la medición de la calidad del aire, por lo que se concluye que no es claro. No obstante, tampoco cumple con la norma ambiental NADF-009-AIRE-2006 ya que esta norma en el apartado tres que lleva como título Comunicación de riesgos se señala que la difusión del IMECA debe incorporar información sencilla respecto a los riesgos a la salud humana y las acciones de prevención y protección que puede realizar la población, lo cual no se cumple en este mensaje.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Recomendaciones y sugerencias: A continuación se exponen algunas situaciones y la recomendación de cómo puede comunicarse.

EJEMPLO 1: En cuatro de las cinco zonas la calidad del aire es igual, una zona es diferente.

*Reporte IMECA de las 12:00 horas*

*La calidad del aire en las zonas sureste, centro, noroeste y noreste es buena, adecuada para llevar a cabo actividades al aire libre. Sin embargo, la zona suroeste que integra las delegaciones de Tlalpan, La Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Álvaro Obregón, y una parte de Coyoacán la calidad del aire es regular, el contaminante ozono marca 75 puntos IMECA. Aunque se pueden realizar actividades al aire libre es posible que se presenten algunas molestias en niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiovasculares y respiratorias.*

EJEMPLO 2: En las cinco zonas la calidad del aire es igual, sin embargo esta situación esta a punto de cambiar en una de las cinco zonas.

*Reporte IMECA de las 12:00 horas*

*La calidad del aire en el Distrito Federal y zona metropolitana es buena, adecuada para llevar a cabo actividades al aire libre.*

*Sin embargo, en la zona centro integrada por las delegaciones Benito Juárez, Iztacalco, Venustiano Carranza y Cuauhtémoc el contaminante Ozono esta a punto de cambiar su condición de buena a regular.\* En la condición regular se pueden realizar actividades al aire libre aunque es posible que se presenten algunas molestias en niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiovasculares y respiratorias.*

\*Por ejemplo cuando falten tres puntos para cambiar de condición.

EJEMPLO 3: En todas las zonas la calidad es igual.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*Reporte IMECA de las 12:00 horas*

*La calidad del aire en el Distrito Federal y zona metropolitana es buena, adecuada para llevar a cabo actividades al aire libre.*

Otras recomendaciones:

Debido a que en algunos momentos, por ejemplo en las primeras horas del día, se reporta una buena calidad del aire y el mensaje para informar esta situación es de dos líneas es posible agregar algunos detalles del IMECA como información sobre los contaminantes criterio y los daños a la salud humana. En la siguiente tabla se presentan algunos de los mensajes secundarios que pueden acompañar al mensaje principal:

MENSAJES SECUNDARIOS
¿Sabías qué? El IMECA mide cinco contaminantes criterios: ozono, partículas suspendidas menores a 10 micrómetros, bióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y bióxido de azufre y qué se reporta cada hora.
¿Sabías qué? Uno de los contaminantes que reporta el IMECA es el ozono, esta sustancia en altas concentraciones puede provocar, dependiendo de la sensibilidad de la persona y el tiempo de exposición, dolor de cabeza, irritación de ojos, nariz y garganta, opresión en el pecho, malestar en general, debilidad y náusea.
¿Sabías qué? Algunas de las partículas suspendidas menores a 10 micrómetros, uno de las sustancias más tóxicas y peligrosas para la salud humana, pueden llegar a los pulmones, provocando el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y de cáncer.
¿Sabías qué? Uno de los contaminantes criterio es el bióxido de nitrógeno, esta sustancia dependiendo del tiempo de exposición y la sensibilidad de cada persona puede irritar los pulmones, causar bronquitis y neumonía así como reducir la resistencia a las infecciones respiratorias como la gripe.
¿Sabías qué? Uno de los contaminantes que reporta el IMECA es el monóxido de carbono, la exposición por períodos prolongados a concentraciones elevadas de esta sustancia puede afectar el funcionamiento del corazón, del cerebro y de las plaquetas. Y que se le ha asociado con la disminución de la percepción visual, la capacidad del trabajo, la destreza manual y la habilidad de aprendizaje.
¿Sabías qué? El bióxido de azufre es uno de los contaminantes que reporta el IMECA, esta sustancia en altas concentraciones y dependiendo de la sensibilidad de cada persona, puede ser responsable de algunas enfermedades respiratorias como la bronquitis y la traqueítis.
¿Sabías qué? Las personas más susceptibles a la contaminación atmosférica son los niños, los adultos mayores, las personas que padecen alguna



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



enfermedad cardiovascular o respiratoria y aquellas que realizan la mayor parte de sus actividades al aire libre como los chóferes y los vendedores

Al final de cada mensaje se puede sugerir se visite la página electrónica del IMECA con el fin de ampliar la información.

Página electrónica

Actualmente la página electrónica [www.sma.df.gob.mx/simat/](http://www.sma.df.gob.mx/simat/) reporta el IMECA, cada hora de lunes a viernes en un horario de 8:00 a 22:00 horas y sábado, domingos y días festivos de 8:00 a 20:00 horas. A continuación describimos brevemente la página electrónica con el fin de señalar en el análisis la información que no es clara: en este sitio aparece un mapa del Distrito Federal y área metropolitana con las divisiones políticas correspondientes donde se destacan las cinco zonas (noroeste, noreste, centro, sureste, y suroeste) en las que se mide la calidad del aire; junto al nombre de cada zona aparece un cuadro de color verde, amarillo, naranja, rojo o morado dependiendo del estado de la calidad del aire, dentro de este cuadro se encuentra el IMECA, es decir, un número del 0 al 200. Debajo de esto (del nombre de la zona y del valor del IMECA en número) se lee nuevamente dependiendo del contaminante criterio más alto reportado: Valor de O<sub>3</sub>, Valor de PM<sub>10</sub>, por lo general. Debajo de esta información aparece en color rojo el calificativo: bueno, regular, malo, muy malo, y extremadamente malo. En el lado derecho de la pantalla aparece el estado actual de la calidad del aire, es decir, el calificativo (bueno, regular, malo, muy malo y extremadamente malo) en un rectángulo del color correspondiente a la calidad del aire. Abajo aparece el mensaje de riesgo a la salud en un banner con movimiento. En la siguiente tabla se presenta un resumen de las opiniones de cada encuestado respecto a la página:

Con el cuestionario tres se busco por un lado saber si el usuario conocía el sitio web, en el caso de que no fuera de esta manera solicitarle que entrara a la página con el fin de conocer qué tan fácil o difícil le pareció acceder a la página; y por otro lado identificar la información qué es clara y la qué es



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



ambigua. Además de sus necesidades informativas. En la siguiente tabla se presenta un resumen de los comentarios por cada encuestado:

Persona 1 Reforma
Aunque consulto constantemente la página electrónica sugiero mejorar el acceso a la misma. Además me parece muy llena, con muchas ventanas informativas. Me parece que el portal se debe rediseñar pensando en la población, en un público que no es especialista en el tema. Requiere de pronósticos y de información sobre los efectos en la salud y recomendaciones más amplias.
Persona 2 Notimex
No había consultado la página anteriormente y desde el sitio web de la secretaría cuesta trabajo ubicar o saber cuál es la página del IMECA, se tiene que estar cazando el banner. No es fácil de interpretar la información porque desconozco que significan los colores, los números y las abreviaturas como UV, Valor de O <sub>3</sub> y Valor de PM <sub>10</sub> . Como coordinador de información requiero de información concreta y clara así como qué implica o cuáles son las consecuencias de una determinada situación. Sugiere pronósticos.
Persona 3 Radio Capital
El acceso no es fácil. Es la primera vez que consultan la página y opinan que es demasiado azul, con muchos elementos, que ocasionan que las personas se pierdan. Desconocen porque hay diferentes colores, números y calificativos que además incluyen abreviaturas de elementos químicos. Sugieren que la información se explique como en los boletines del tiempo, evitando los tecnicismos. Requieren información concreta y general y pronósticos.
Persona 4 Cognis
Es la primera vez que entro a la página y el acceso no es sencillo. Aunque falta el código de colores para saber porque unas zonas se encuentran en un color y otras en otro color diferente, la página es muy completa. Lo que no es muy claro es por qué debajo del nombre de la zona dice: Valor de O <sub>3</sub> y PM <sub>10</sub> , por qué es diferente y qué significa.

Observaciones generales:

- El acceso a la página electrónica dificulta su consulta.
- La página no cuenta con un título que indique se trata del reporte del IMECA.
- La información de la página electrónica no se puede imprimir, ni copiar lo que limita su transmisión al no poder adquirir ni imágenes ni información.
- Es demasiado azul y cuenta con muchos elementos como las ligas que se encuentran arriba, abajo y en lado derecho de la página, que distraen al usuario del mensaje que se quiere comunicar.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



- La información de esta página da por hecho que los usuarios conocen la escala de condición asignada al IMECA: buena, regular, mala, muy mala, y extremadamente mala, así como los colores con los que se representa cada una de ellas: verde, amarillo, naranja, rojo y morado respectivamente. Y que conocen la escala numérica del IMECA asignada a cada condición.
- Que los usuarios conocen cuáles son los contaminantes criterios y están familiarizados con sus abreviaturas.

La información de la página electrónica exige a sus visitantes que tengan algunos previos o generales conocimientos sobre la medición de la calidad del aire porque no presenta la tabla que ayuda a los usuarios a interpretar el IMECA, ni el significado de las abreviaturas que utiliza. En general, la página no es clara para los usuarios que poco o nada saben sobre el tema.

Asimismo, la condición del IMECA (buena, regular, mala, muy mala y extremadamente mala) que se presenta en color rojo confunde a los usuarios que si están familiarizados con el uso de colores para cada situación.

Recomendaciones y sugerencias:

Actualmente el departamento de Monitoreo Atmosférico de la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal se encuentra diseñando una nueva página electrónica, en la que se corrigen muchos de los problemas mencionados en el presente análisis. Por lo que las recomendaciones y sugerencias para esta sección se centran en los elementos que podrían incorporar a este sitio:

- Proporcionar la interpretación del IMECA de manera breve con el fin de que se pueda imprimir, descargar y transmitir en otros medios; el boletín que se propone en la siguiente sección es el que se sugiere este disponible en la página.
- Revisar los contenidos de las ligas que están dirigidos al público no especialista.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Boletín

Actualmente el reporte IMECA se envía a sus nueve usuarios cada hora en mismos horarios que la página electrónica y el Imecatel. El cuestionario que se aplicó tuvo como objetivo por un lado verificar que el usuario recibiera el reporte del IMECA que la secretaría envía cada hora por correo electrónico y algunas veces por fax, así como conocer si el usuario consulta su contenido; y por otro lado, identificar la información que es clara y la que es confusa.

### Observaciones generales:

- Los reportes no son consultados por los usuarios. No les interesa consultar cada hora la calidad del aire.
- Los reportes saturan los correos de los usuarios.
- Los usuarios no conocen las abreviaturas de los contaminantes criterios ni de las zonas donde se miden.

### Recomendaciones y sugerencias:

A continuación se expone el esquema del contenido del boletín que se propone:

### LOGOTIPOS INSTITUCIONALES:

TITULO: Reporte IMECA

FECHA Y HORA:

IMECA-MENSAJE: La calidad del aire en las zonas sureste, centro, noroeste y noreste es buena, adecuada para llevar a cabo actividades al aire libre. Sin embargo, la zona suroeste que integra las delegaciones de Tlalpan, La Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Álvaro Obregón, y una parte de Coyoacán la calidad del aire es regular, el contaminante ozono marca 75 puntos IMECA. Aunque se pueden realizar actividades al aire libre es posible que se presenten algunas molestias en niños, adultos mayores y personas con enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

MAPA: presentar el mapa del Distrito Federal y área metropolitana con sus respectivas divisiones políticas y con líneas más gruesas marcar y poner el nombre de cada una de las cinco zonas donde se mide la calidad del aire.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Asimismo el envío de los boletines debe corresponder a las necesidades informativas de cada usuario, es decir, enviar estos reportes en los días y en los horarios que los usuarios requieran con el fin los boletines sean consultados.

## Conclusiones

La importancia de comunicar de manera sencilla, clara y oportuna el estado de la contaminación atmosférica a los ciudadanos tiene ventajas; una persona informada al respecto puede atender las recomendaciones y precauciones necesarias para cuidar de su salud y con ello evitar las molestias que ocasiona un alto grado de exposición a los contaminantes, así como adquirir conciencia y actuar al respecto, por ejemplo procurando no usar el automóvil y evitando la compra de productos que dañan a la atmósfera. El IMECA debe ser comunicado de manera creativa, clara y fiel a los resultados del monitoreo, a través de diferentes formatos mediáticos y narrativos con el fin de informar a la población los niveles de contaminación en la ciudad de México y área metropolitana con el fin de fomentar una cultura conciente y responsable que pueda contribuir a la disminución de las emisiones.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Constructores del conocimiento

Ricardo López Gutiérrez y Ana Paola Romero García  
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM y Universidad Pedagógica Nacional  
e-mail: [rgutierrez@upn.mx](mailto:rgutierrez@upn.mx)

### Resumen

Es frecuente escuchar que en nuestro país el presupuesto para la divulgación del conocimiento científico es insuficiente, o de plano inexistente y que a los medios de difusión no les interesa transmitir temas relacionados con la ciencia. En la presente propuesta se muestra que con un presupuesto igual a cero, es posible mantener al aire un programa radiofónico por más de un año.

**Constructores del conocimiento** es una serie radiofónica dedicada a la divulgación del conocimiento científico. En ella se desarrollan temas relacionados con la ciencia, la tecnología y la educación en sus múltiples variantes (ambiental, científica, tecnológica, sexual, etc.).

En **Constructores del conocimiento** buscamos derribar mitos y creencias populares relacionados con la ciencia, combatir la charlatanería y el pensamiento mágico religioso. Tratamos de orientar a los radioescuchas para que busquen la respuesta en la ciencia y no en remedios mágicos, ni en charlatanes. Pretendemos fomentar una cultura científica, donde el pensamiento objetivo y razonado esté por encima de la magia, el fraude, el engaño y la improvisación. Por eso, nuestros invitados son especialistas que proporcionan información científica de una manera clara, amena, coloquial y siempre relacionada con las actividades cotidianas de nuestros radioescuchas.

La respuesta es interesante ya que, contrario a lo que se piensa, al público radioescucha si le interesan los programas dedicados a tópicos científicos. Este interés se ve reflejado en las participaciones que hacen en cada una de las emisiones: preguntan, debaten, comentan y cuestionan a los



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



expertos que se encuentran en cabina. El recurso de las llamadas nos ha permitido detectar que cuando el tema está relacionado con las actividades cotidianas del radioescucha, éste se siente tomado en cuenta y aumenta su participación en el programa. Por supuesto, también sugiere temas que son de su interés.

La serie que nos ocupa es independiente, coordinada y realizada por ciudadanos universitarios libre pensantes e interesados en el fomento de una cultura científica. Se transmite desde el Distrito Federal, por la *Radio Ciudadana*, 660 de a. m, estación del Instituto Mexicano de la Radio, y puede escucharse en los estados de México, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Morelos, Veracruz y ahora también por Internet.

## Documento en extenso

El 14 de mayo del 2007 iniciamos transmisiones con muchas esperanzas pero también con bastantes dudas: ¿podríamos mantener un programa de radio al aire con un presupuesto igual a cero? ¿Los investigadores del Distrito Federal confiarían en nosotros y asistirían al programa? ¿Tenía sentido enfrentar un reto de estas dimensiones sin apoyo institucional? Ciertamente, no teníamos apoyo institucional pero sí la confianza de los responsables de una estación de radio. *Constructores del conocimiento* había dejado de ser un proyecto para convertirse en una realidad. Ya no era tiempo de dudar ni de preocuparse, sino de ocuparse. Después de todo, ¿cuántas personas en este país pueden darse el lujo de realizar un programa de radio por gusto, sin tener que rendirle cuentas al jefe o a la institución?

En el presente documento describiré la forma en que 4 universitarios (2 comunicólogos: Ricardo López Gutiérrez y Ana Paola Romero García, y dos biólogos Arcadio Monroy Ata y Maribel Flores Estrada) enfrentan el reto de mantener una serie radiofónica al aire.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



La serie fue diseñada por Ricardo López Gutiérrez, comunicólogo con más de 15 años de experiencia en la comunicación de la ciencia y responsable de más de 18 series radiofónicas, todas ellas dedicadas al desarrollo de temas científicos.

## Descripción de la serie

*Constructores del conocimiento* es una serie radiofónica dedicada a la comunicación del conocimiento científico. En ella se desarrollan temas relacionados con la ciencia, la tecnología y la educación en sus diversas variantes (ambiental, científica, tecnológica, sexual, etc). La serie fue diseñada para participar en el *Tercer Concurso de Proyectos Ciudadanos de Radio*, emitida por el Instituto Mexicano de la Radio, a través de la Radio Ciudadana. El compromiso inicial con la citada emisora radiofónica del IMER, era por 6 meses, o sea, 24 programas.

## Constructores del conocimiento en Radio Ciudadana

La serie que nos ocupa tiene una duración de 60 minutos, se transmite en vivo los viernes de 8 a 9 de la mañana por la XEDTL *Radio Ciudadana*, en el 660 de A. M. La estación forma parte del Instituto Mexicano de la Radio y tiene por objetivo promover la cultura democrática y la participación ciudadana, a través de una programación que privilegia el conocimiento, el análisis y la discusión de asuntos de interés público. *Radio Ciudadana* está abierta a la participación de académicos, especialistas, instituciones y organizaciones de la sociedad civil que quieran dar a conocer sus preocupaciones, investigaciones, actividades y proyectos a la ciudadanía.

La audiencia potencial de la emisora es de 8, 605, 239 radio escuchas y su área de cobertura incluye los estados de México, Puebla, Morelos, Hidalgo, Querétaro, Tlaxcala, Guerrero, Veracruz, Oaxaca y el Distrito Federal. Además de canal abierto, la estación también transmite por Internet. ([www.radiociudadana.imer.com.mx](http://www.radiociudadana.imer.com.mx))



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Constructores del conocimiento y sus diversas etapas

Hasta finales de octubre del 2008 se han transmitido 80 programas. En estas 80 semanas se cometieron errores, se probaron géneros y formatos e incluso se precisó el tipo de invitados que deberían asistir al estudio de transmisión. A continuación ofreceré una breve descripción de cada una de las etapas, así como algunos de los errores más notables que se cometieron.

### Etapa 1 Mesa redonda

Durante los primeros 15 programas esta modalidad nos pareció atractiva y representó un reto conseguir que 3 ó 4 invitados aceptaran asistir a la estación. Teníamos dudas de que aceptarían, ya que, es pertinente recordar, que la relación de los investigadores/científicos con los medios de comunicación no ha sido del todo grata. Para nuestra sorpresa, la respuesta siempre fue positiva y cada viernes teníamos en cabina a todos los expertos que, en la mayoría de las ocasiones, venían de la misma institución. Los resultados no siempre fueron alentadores ni gratificantes. Participaciones extensas, aburridas y el uso de un lenguaje técnico, hacían recordar un salón de clase y no un programa de radio dirigido a un público neófito en cuestiones científicas. Parecía un diálogo de sordos en el que cada uno respondía lo que quería y no lo que se le preguntaba. Otro error a destacar es que se invitó a diversos funcionarios y administradores de actividades relacionadas con la ciencia, y su discurso siempre fue repetitivo, monótono, de reclamos constante pero sin propuestas concretas. Los temas, por supuesto, siempre quedaban inconclusos y la respuesta del público fue nula: cero llamadas telefónicas. El resultado nos obligaba a modificar la estructura de la serie, así como seleccionar mejor a los invitados.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Etapa 2 entrevistas y enlaces telefónicos

En la segunda etapa (programa 16 al 60) se disminuyó a 2 el número de invitados a cabina. Así mismo, se incluyeron dos invitados vía telefónica. Estas modificaciones permitieron desarrollar los temas con mayor profundidad y de una forma coloquial y amena. Más que una entrevista, se desarrollaron charlas con los invitados a quienes se le sugería el uso de un lenguaje coloquial y se les pedía una explicación de los términos técnicos utilizados. La respuesta del público poco a poco se hizo presente hasta promediar 7 llamadas en cada programa.

## Etapa 3 Noticiero

En la tercera etapa (programa 61 al 80) ya no hay invitados en cabina: todo el programa se desarrolla vía telefónica. ¿Un programa de radio en vivo sin invitados en cabina? Parecía una locura pero el modelo funciona bien en la radio comercial ¿por qué no habría de ser de utilidad en un programa ciudadano que se transmite por una estación estatal? Hasta finales de octubre del 2008 consideramos que el cambio ha sido favorable pues ahora transmitimos un programa con formato de noticiero. El ritmo es ágil y dinámico y en él se proporciona información acerca de los diversos proyectos de investigación que se desarrollan en nuestro país. En este formato sólo participan aquellos investigadores que tienen resultados concretos y que pueden ser de utilidad para solucionar problemas específicos de la población mexicana. Esta variedad nos permite ofrecer un panorama amplio de las aportaciones que en los diferentes campos de la ciencia se obtienen.

## ¿Cómo se definen los contenidos?

Un breve recorrido por el cuadrante radiofónico del Distrito Federal, permite darnos cuenta que en la radio comercial predominan los charlatanes, los médicos naturistas, los astrológ@s, adivin@s, personajes de la farándula, artistas incomprensidos y locutores que hablan y hablan sin decir algo



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



coherente. Los contenidos que transmite este tipo de radio incluye recetas de cocina, chismes acerca de supuestos artistas, dietas milagrosas para bajar de peso sin hacer ejercicio, parodias de escándalos políticos, bromas de mal gusto, consejos de belleza para hombres, mujeres y niños y bastantes noticiarios de política.

¿Y qué productos se anuncian en la radio comercial? el muestrario es variado e incluye: productos chatarra que afectan la salud humana, productos milagro que ofrecen curar las más variadas enfermedades, bebidas energizantes que prometen hacer al cuerpo más resistente, comida rápida de efectos cuestionables, música extranjera y un largo etcétera.

En este contexto, definir los contenidos que se transmitirán en *Constructores del conocimiento* no ha sido una tarea sencilla, ni libre de obstáculos y nos ha obligado a plantearnos las siguientes preguntas: ¿qué temas vamos a incluir en el programa? ¿aquéllos de interés particular o los de interés colectivo? ¿contenidos de las ciencias duras o de las ciencias sociales?

Las discusiones al interior del equipo han sido difíciles y en varias ocasiones han subido de tono pero finalmente se llega a la conclusión que es pertinente: 1) buscar el equilibrio entre contenidos de las ciencias duras y las sociales. 2) Evitar los temas de interés particular y 3) darle prioridad a los que consideramos que pueden ser de interés para la sociedad, es decir, los que se relacionan directamente con las actividades cotidianas de la población mexicana.

Así mismo es inevitable incluir aquéllos que son de actualidad y que generan polémica y que tienen presencia en los medios de comunicación colectiva como las bebidas energizantes, la obesidad, los productos milagro que dicen curar casi cualquier enfermedad y un largo etc. Es pertinente aclarar que nuestra agenda temática no está determinada por los contenidos que generan o transmiten otros medios, sino por la trascendencia social de los temas y por el interés del público en los mismos.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En *Constructores del conocimiento* buscamos derribar mitos y creencias populares relacionados con la charlatanería y el pensamiento mágico religioso. Tratamos de orientar a los radioescuchas para que busquen la solución en la ciencia.

## La documentación de los temas

Definido el tema, procedemos a realizar una revisión exploratoria de la literatura que se ha escrito al respecto. Se revisa Internet, periódicos, revistas, boletines de prensa, artículos de investigadores, programas de radio y televisión. Esta revisión nos permite conocer el panorama general del tema seleccionado e identificar las diferentes posturas que hay.

## Elaboración del cuestionario

Toda esta información nos permite elaborar un cuestionario sólido e interesante desde el punto de vista periodístico, en el que invariablemente, están presentes las dudas e inquietudes del radioescucha. Desde la perspectiva de comunicación, utilizamos la empatía, es decir, nos ponemos en el lugar del radioescucha para tratar de identificar sus necesidades de información.

### Los constructores del conocimiento

La siguiente etapa consiste en ubicar a los especialistas en el tema, dónde trabajan y cuáles son sus líneas de investigación concretas. Para cumplir con este objetivo nos ponemos en contacto con los responsables de comunicación social y jefes de prensa de diversas instituciones, tanto educativas como gubernamentales. En el 90% la respuesta ha sido favorable y, además de facilitar el contacto con el especialista o el investigador, nos garantizan su participación en el programa.

Nuestros invitados son especialistas que proporcionan información científica de primera mano y de una manera clara, amena, coloquial y siempre relacionada con las actividades cotidianas de los radioescuchas. El programa no está considerado como un foro donde se invite a los amigos o conocidos.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Por este motivo, no es raro que en un mismo programa el radioescucha tenga la oportunidad de conocer las aportaciones de investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México, del Instituto Politécnico Nacional, de la Secretaría de Salud, del Instituto Mexicano del Seguro Social y de la Comisión Nacional del Agua, entre otros.

La respuesta positiva de los responsables de comunicación social y jefes de prensa de las diversas instituciones educativas y gubernamentales y la aceptación de los investigadores a participar en el programa, nos hace sospechar que ya confían en el programa y que lo consideran serio.

## La respuesta del público

La respuesta ha sido interesante ya que, contrario a lo que se piensa, al público radioescucha si le interesan los programas dedicados a tópicos científicos. Este interés se ve reflejado en las participaciones que hacen en cada una de las emisiones. Los radioescuchas de *Constructores del conocimiento* preguntan, debaten, comentan y cuestionan a los expertos que se encuentran en cabina. El recurso del teléfono abierto nos ha permitido detectar que cuando el tema está relacionado con las actividades cotidianas del radioescucha, éste se siente tomado en cuenta y aumenta su participación en el programa. Por supuesto, también sugiere temas que son de su interés o que le afectan directamente. En este punto es pertinente mencionar que cuando se desarrollan temas relacionados con la salud humana, los radioescuchas convierten el programa en una especie de radioconsultorio ya que hacen preguntas específicas, directas y concretas a los especialistas que se encuentran en cabina. En estos casos, el cuestionario es superado por la respuesta del público.

Otra observación interesante es que en el programa se reciben llamadas del público que vive no sólo en el Distrito Federal, sino también de los otros estados que reciben la señal de Radio Ciudadana. En promedio se reciben entre 6 y 8 llamadas por programa y 3 mensajes de texto.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En este sentido, es posible afirmar que el programa es un espacio de convergencia donde los investigadores comentan con el público los resultados de sus trabajos, así como los beneficios que estos traerán a la sociedad. El público neófito en cuestiones científicas, a su vez, tiene la oportunidad de expresar sus inquietudes, comentarios y sugerencias directamente a los especialistas. Por lo tanto, además de cumplir una función meramente informativa, *Constructores del conocimiento* también orientar al público acerca de la forma en que la ciencia podría ayudarle a elevar su calidad de vida. El radioescucha se comunica por teléfono, por correo electrónico y también es frecuente que envíe mensajes de texto.

## Consideraciones finales

*Constructores del conocimiento* representa una experiencia ciudadana de comunicación de la ciencia. Quienes participamos en ella, lo hacemos simplemente por gusto y en nuestro tiempo libre, fuera de la jornada laboral y concientes de que la sociedad tiene el derecho a conocer el trabajo de los investigadores mexicanos. Consideramos que ya es tiempo de superar la queja de que no hay presupuesto y de que a los responsables de los medios no les interesa apoyar los programas de radio dedicados al desarrollo de tópicos científicos.

*Constructores del conocimiento* se ha mantenido como un programa independiente. Con plena libertad para tratar los más variados temas, libre de presiones institucionales y sin compromisos políticos. ¿Qué somos? ¿Divulgadores del conocimiento científico o comunicadores de la ciencia? No hemos pensado en etiquetas y tampoco nos preocupan. Simplemente valoramos el interés y el entusiasmo del investigador al describir su trabajo y compartirlo con el público del programa. También apreciamos las preguntas que el público plantea a los invitados en cabina.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Las dudas que teníamos aquel 14 de mayo del 2007 han quedado atrás pues ahora tenemos la certeza de que es posible mantener al aire una serie radiofónica sin presupuesto y sin apoyo institucional. El reto inicial ha sido superado, nuestros invitados son de primera línea y lo mejor de todos es que no tenemos que rendirle cuentas al jefe o a la institución.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Cuatro textos literarios para hablar de ciencia

Isidoro Villator León  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
e-mail: [villator29@hotmail.com](mailto:villator29@hotmail.com)

### Resumen

De lo que trata esta ponencia es mostrar un modelo de aprendizaje, basado en experiencias literarias, para explicar y comprender, digamos, la sociedad del conocimiento donde vivimos, para nuestro caso, la sociedad del conocimiento de la ciencia.

Mostrar que el aprendizaje de la ciencia no es exclusivo y único de las instituciones educativas, con su ambiente cerrado que no permite mirar quién o quiénes son los autores de las sombras que se proyectan sobre las paredes de las aulas.

Que para hablar de ciencia y sus múltiples entornos, la literatura es un camino útil para desarrollar, entre otras muchas cosas, la maravillosa competencia de la imaginación científica que tanta falta hace a los jóvenes universitarios, por estar encerrados rígidamente dentro de un cuadrado como visión absoluta del aprendizaje. Así de manera convergente entre lo científico y los textos literarios, la propuesta (en cierta manera) de aprendizaje que permita como alternativa hablar de ciencia en el Nuevo Modelo Educativo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

### Documento en extenso

#### Antecedentes

Hace exactamente una década, cuando estudiaba el postgrado en enseñanza de la literatura en la universidad, surgió la disposición (que no la idea, porque ella no era nada nueva, aunque sí poco explorada), hacia la literatura como forma de abordar el mundo y sus diversas aristas; entre ella la social y la filosófica. Surgió, recuerdo, a partir de la lectura de “Ética para Amador”



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



(Savater, 1997: 189). Aquella vez redescubrí en la lectura, que si de algo está constituida la literatura es de socialidad; que uno anda en constante búsqueda de lo odiseaco, que le cuenten historias para llenar los vacíos que la cotidianidad ahonda cada vez más. En búsqueda de un modelo de aprendizaje, basado en experiencias literarias que postulen una realidad polifónica que nos permita ser más competentes en este mundo. Algo así como *ser en el mundo* a través de los senderos de los textos literarios. *Ser en el mundo* para explicarse y comprender, digamos, la sociedad del conocimiento donde vivimos.

Fue así, a través de este texto revelador como redescubrí la importancia de la literatura; su función social, que entre otras puedo mencionar a la estética, a la lúdica, la de interpretación y explicación, la volitiva, la evaluativa o, en referencia a esta ponencia, la de aprendizaje fundamentada en el desarrollo de competencias en el lector; centrada en la construcción de aprendizajes significativos a través de la lectura.

Así, desde esta perspectiva funcionalista, es como uno puede acercarse y encontrar los distintos puntos de la sociedad del conocimiento a través de la literatura y ser correspondida por ella. Algo así como un Aleph borgeano, sin serlo del todo, por supuesto.

El lugar, la literatura, los textos literarios como medio de construir e interpretar significativamente el mundo en que vivimos; éste, últimamente con la cara tiznada de ciencia y tecnología.

Rostros humanos, por supuesto, que sostienen el desarrollo de una nación, no sólo en lo económico, sino en el mismo nivel, lo cultural. Y, precisamente, en esto último, la literatura juega un papel alternativo muy fundamental, porque aporta <<lo que sólo ella puede dar a los lectores: un conocimiento detenido, más complejo, más preciso que el por si mismos puede tener de lo que son, de cuál es su condición, de lo que es su vida>> (Sarraute. Citado por Leblond, Levy, 1987: 1). La literatura, una manera de hablar y comprender de lo que es la ciencia. Una forma de presentación sobre la naturaleza, el valor y el estatuto de la actividad científica como hecho ordinario



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



de la epistemología (Leblond, 2004: 2). Una presentación, inclusive, que puede desarrollar la imaginación científica.

Así de manera convergente entre lo científico y los textos literarios, la propuesta de aprendizaje, para implementarse en un taller de lectura, que permita como alternativa hablar de ciencia.

Propuesta que abordaré verbigracia, a partir de la lectura de cuatro textos literarios; por un lado la novela “En busca de Klingsor” del escritor mexicano, Jorge Volpi, y por otro, a través de los cuentos de Jorge Luis Borges, como la biblioteca de Babel, la esfera de Babel y el aleph. Textos tomados como referencias basados en la experiencia de lectura de quien escribe.

La novela de Jorge Volpi, porque presenta o postula la visión de la realidad o lo que es lo mismo el mundo, desde la mirada de la física aún cuando esto sea de manera literaria. Así también, como frente a un espejo, nos los muestra Borges, a la manera de ensayos literario-filosófico-científico. Claro, de forma más explícita, presentándonos el concepto científico del infinito. Esta visión del mundo como infinito, postulada en sus diversos textos mencionados arriba. Así, de manera alternativa a como la presenta cualquier Institución educativa; desde la mirada social de la literatura, para hablar de ciencia.

## **Hablar de ciencia**

Hablemos entonces de ciencia, desde la perspectiva literaria. Frente al espejo de “En busca de Klingsor”. Novela escrita por Jorge Volpi, un joven escritor mexicano de finales de la década de los sesentas.

En realidad, esta novela es un thriller, pues que más misterio que el universo para ser descubierto por la ciencia, bajo la acción de los científicos, en especial los físicos y los matemáticos. Descubrir el misterio cerebral que hubo detrás del III Reich, encarnado con el nombre de Klingsor, escurridizo a lo más como el electrón mismo. Una especie de espectro en medio del holocausto del siglo XX. Para ser más preciso, la época del llamado Führer Hitler.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En el intento de ello, las vicisitudes de la ciencia, los científicos, la religión, la política, el espionaje, el poder, la traición, la ética, el amor, el desamor encarnado en el crimen o, en la deshumanización del holocausto.

Así, la búsqueda de Klingsor, está estructurada en tres libros y una nota final del autor de la novela; cuyo primero habla sobre LAS LEYES DEL MOVIMIENTO NARRATIVO, como por ejemplo: la ley donde toda narración es escrita por un narrador, donde todo narrador ofrece una verdad única o, la ley que expresa que todo narrador tiene un motivo para narrar. LOS CRÍMENES DE GUERRA; LA HIPÓTESIS: DE LA FÍSICA CUÁNTICA AL ESPIONAJE; DE LA TEORÍA DE CONJUNTOS AL TOTALITARISMO; EL CÍRCULO DE URANIO; LOS UNIVERSOS PARALELOS Y LA DEMANDA DEL SANTO GRIAL.

El libro segundo nos habla sobre LAS LEYES DEL MOVIMIENTO CRIMINAL, como por ejemplo que: Todo crimen ha sido cometido por un criminal; todo crimen es un retrato del criminal o que todo criminal tiene un motivo; MAX PLANCK, O DE LA FE; LAS CAUSAS DEL DESALIENTO; JOHANNES STARK, O DE LA INFAMIA; EL JUEGO DE LA GUERRA; WERNER HEISEMBERG, O DE LA TRISTEZA; LOS PELIGROS DE LA OBSERVACIÓN; ERWIN SCHRÖDINGER, O EL DESEO; LA ATRACCIÓN DE LOS CUERPOS; LA PARODIA DEL MENTIROSO; LAS DIMENSIONES DEL AFECTO; NIELS BOHR, O DE LA VOLUNTAD; REACCIÓN EN CADENA; EL PRINCIPIO DE LA INCERTIDUMBRE; LAS VARIABLES OCULTAS Y LA MALDICIÓN DE KUNDRY.

Finalmente el tercer libro nos habla sobre las LEYES DEL MOVIMIENTO TRAIADOR, es decir de que: Todos los hombres son débiles; Todos los hombres son mentirosos y que todos los hombres son traidores; SOBRE LOS OLVIDOS DE LA HISTORIA; LA CONSPIRACIÓN; SOBRE LAS REGLAS DEL AZAR; LA BOMBA; SOBRE LOS SECRETOS DEL DESTINO; EL CONOCIMIENTO OCULTO; SOBRE LA MUERTE DE LA VERDAD; LA TRAICIÓN; SOBRE LOS PRIVILEGIOS DE LA LOCURA Y LA VENGANZA DE KLINGSOR.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Movimiento científico —este, el de la novela— que va desde la teoría newtoniana, dando un gran paso por la teoría de la relatividad, hasta la teoría cuántica y todas las demás que han contribuido a ella, física y matemáticamente, como visión de conocer el misterio del universo.

¿Pero cuál es la actividad científica que se desarrolla en la elaboración y explicación de estas teorías que permite elucidar en torno al conocimiento del mundo? ¿Cuál la imagen de los científicos que ofrece el espejo de *En busca de Klingsor*?

## La ciencia y sus caminos

Cuando estudiaba en las aulas del Instituto de Ingeniería de la Universidad, en Tabasco, siempre tuve la certeza del cariz absoluto de la ciencia; qué gran equivocación; por lo menos en dos áreas del conocimiento científico que mucho se aplica en el campo de las ingenierías, como son las matemáticas y la física. Cruento error; del que me hizo reflexionar Gustav Links: *Nada es completamente cierto, ninguna ley absoluta, inmune al vaivén de los siglos*<sup>1</sup>.

Sin embargo, ello no cambia que la ciencia nos ofrezca sus caminos para ver el mundo de manera diferente al mundo que nos ofrece la cotidianidad. Caminos que se recorren, como la religión, bajo el fundamento de la fe; porque el acto científico, nos dice Planck frente al espejo, se rige bajo el espíritu creyente<sup>2</sup>. (Eh, aquí, ahora caigo en el espíritu de fe del lema universitario desde donde escribo este ensayo: *Estudio en la Duda Acción en la Fe*, es decir, la ciencia como acto religioso).

Acto de fe regido por el principio, nos diría Francis Bacon (encargado en buscar como a un electrón a Klingsor), de elaborar hipótesis, realizar pruebas experimentales, comprobar resultados y elaborar teorías.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Ética, Ciencia, política y amor

¿Hasta dónde puede llegar la ciencia para conseguir sus fines?, ¿Le importa un comino a la ciencia y a los científicos el destino de los humanos?, ¿Qué relación existe entre la ciencia y el amor?; son algunas preguntas que nos sugiere el diálogo entre Edwin Schrödinger, Bacon, Gustav Links e Irene<sup>3</sup>.

## El espíritu de una vocación científica

Aún en pleno siglo XXI, por un lado, los padres caen en el error tradicional de antaño de imponer a sus hijos, la visión del mundo que ellos creen como única, basados en la experiencia; obligándolos a elegir estudios universitarios como la abogacía, la administración o, en cierta medida la medicina. Por otro lado, los medios de comunicación, como la televisión especialmente, tratan de imponer en los *homo videns* la vocación política (*verbigracia*, para nuestro hábitat de Tabasco; como si esta última fuera el desarrollo sustentable de un país), sobre la vocación científica. En cuanto a números, son bien claros, en pro de la democracia, la propina para la investigación científica. Veamos en este sentido de la vocación, que nos ofrece la experiencia de Cantor:

Consciente de las habilidades de su hijo, el padre de Cantor pensaba que la mejor forma de encauzar su talento sería obligándolo a estudiar ingeniería. Georg, en cambio, no compartía esta opinión: a su espíritu no le importaba la construcción de puentes ni el comercio, sino la sutileza de las matemáticas puras y sus derivaciones teológicas. La obsesión luterana por alcanzar el éxito económico, representada en la figura paterna, lo hacía sentirse incapaz de emprender cualquier actividad productiva. Poseído por esta sensación de fracaso, se encerraba sin apenas salir a la calle.

## La imagen del científico

Hace mucho conocí a un científico en la Universidad de Tabasco; bueno supongo que era tal, porque era doctor en matemáticas. Usaba sandalias, un pequeño portafolio de cuero colgado al hombro; de barba un poco rala y sobre



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



sus ojos, unos lentes que siempre lo acompañaban; pero, para el caso de su mención, alguna vez lo vi por los corredores de la universidad hablando solo, como resolviendo matemáticamente el misterio del universo. Otros tantos resolviendo para él sólo, en una servilleta que se encontraba por el azar en los pasillos de las aulas, algún teorema matemático. Claro, cuando salía de su mundo y se reencontraba con el mío y con el de mis compañeros (en cierta medida nada que ver con la ciencia sino más bien con la ingeniería) era un tipo muy complicado como para entenderlo desde nuestra perspectiva del mundo que teníamos.

Desde luego, la imagen de este científico no tenía que ver con los laboratorios, ni con los matraces, ensayando múltiples experimentos para demostrar alguna teoría científica. Lo suyo, además de la servilleta y el bolígrafo, era la pizarra y el gis o tiza como los instrumentos de Frank Bacon, investigador que tenía la tarea nada fácil de buscar como a un electrón a Klingsor. Pero, escuchemos el diálogo entre la voz de Bacon y la de Irene:

... Sé que ésa es la imagen de los científicos, manipulando sustancias e introduciéndolas en retortas y matraces como alquimistas medievales. En cambio, donde yo trabajaba antes de alistarme no había más que pizarras y tiza. Ésos eran nuestros únicos instrumentos.

— ¿Y qué hacían?

—Pensar —admitió Frank, sin orgullo—. O al menos intentarlo. ¿Quieres servirme otra taza, por favor?

—No puedo imaginarme en una situación así. Pensando todo el día, Dios mío. Creo que no podría resistirlo... Terminaría volviéndome loca.

—Yo tampoco lo resistí. Y tienes razón, al final uno termina loco. Por eso hay tantos científicos distraídos, herméticos y solitarios como Einstein. Aunque no todos sean así, por supuesto.

— ¿Lo conociste?

—Lo vi un par de veces —mintió Bacon—. Era más pulcro en persona de lo que se cuenta.

—Una profesión que te obliga a pensar todo el tiempo —repitió Irene maquinalmente—. Para mí sería una tortura.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## El *modus vivendi* de los científicos

Alguna vez leí en voz de un joven científico portugués (Magueijo, 2006: 272), que el *modus vivendi* de la comunidad a la que él pertenece se desarrolla a través de acaloradas discusiones en diversos espacios, como en los congresos científicos, donde cada uno de ellos exponen lo último de sus creaciones científicas que los hace descubridores del hilo negro.

Lo leí en un libro de divulgación (donde por cierto escupe que la velocidad de la luz es mayor que los 300,000 metros por segundo de Einstein), creo que hasta el momento, el mejor que he leído de esta índole; sin embargo, nada mejor expresado en el diálogo entre el teniente Frank Bacon y Bohr<sup>4</sup>.

## El éxtasis de la creación científica

Puedo imaginar el éxtasis de la creación científica, como cuando uno de niño vive extasiado por el juego, lleno de luz, de iluminación, de asombro, de poesía; claro está, desde sus respectivas dimensiones, como la que nos muestra Cantor y su aproximación a lo infinito:

Unos meses después, iluminado por aquellos días festivos, Cantor comenzó a escribir, sin descanso, los artículos que habrían de hacerlo famoso. Se sentaba a trabajar hasta el anochecer, inspirado por una voz que —estaba seguro— no sólo era la suya. Como los antiguos escribas, trazaba lo inconmensurable en unas cuantas hojas de papel con el mismo convencimiento y la misma fe con que dirigía sus oraciones matinales. Con su nueva teoría de conjuntos, inspirada en las ideas de Dedekind, Cantor estaba ahora en condiciones de intentar su propia aproximación a lo ilimitado. Luego de sumar y restar conjuntos, de tratarlos como abstracciones independientes de la realidad y de amoldarlos al análisis aritméticos tradicional, de sacudirlos e insuflarles vida propia como si fuesen sus criaturas, llegó a un callejón sin salida: era una especie de enfermedad o de trastorno que bien podría precipitarlo a la locura. Esta anomalía, este síntoma de insania inscrito en las matemáticas, surgió cuando se dio cuenta de que el infinito sí podía ser medido.

A diferencia de Dedekind, Cantor reparó en que los conjuntos infinitos pueden tener distintas magnitudes o <<potencias>>. En otras palabras, Cantor determinó que había infinitos de distintos tamaños. <<Gracias a este método>>, escribió Cantor en 1883, <<siempre es posible



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



llegar a nuevas clases de números, y, con ellas, a todas las distintas potencias, sucesivamente crecientes, que se encuentran en la naturaleza material o inmaterial; los nuevos números que se obtienen de esta manera tienen siempre la misma precisión concreta y la misma realidad objetiva que los demás>>. Al darse cuenta de su descubrimiento, Cantor le escribió a Dedekind como si hubiese abierto una nueva caja de Pandora: *Je le vois mais je ne le crois pas!*

(Pero, Cantor fue demasiado lejos y en su pecado su penitencia. Pues, él mismo terminó arrinconándose en la locura:

En su aritmética del infinito, Cantor pensaba que debía existir un conjunto infinito con una potencia <<mayor>> que la de los números naturales y <<menor>> que la de los números reales. Por desgracia, nunca fue capaz de comprobarlo: como si se tratase de una bofetada de Dios, la <<hipótesis del continuo>> se convirtió en una especie de maldición, una muestra de estrechez humana, que nunca llegó a solucionarse).

O como el momento de iluminación que tuvo Heisenberg, para crear la mecánica matricial<sup>5</sup>.

## **Lo interminable, lo ilimitado**

Seguro que en mi educación secundaria habré encontrado por vez primera el concepto del infinito; pero más seguro y de manera más consciente en las aulas del Instituto de Ingeniería. Primero, el encuentro fue a través del sistema cartesiano, específicamente a la hora de definir el eje horizontal, bajo la mirada del menos infinito al más infinito; después, de tantos encuentros con el concepto de límites, descubrir que las matemáticas no eran ni son absolutas, sino aproximaciones a lo más al infinito. Con ello, que entre más nos acercamos a él, más no alejamos a tal; entre más nos acercamos a descubrir el misterio del universo, más nos alejamos de ello.

¿Pero, qué es frente al espejo de los cuentos de Borges, el infinito, por lo menos en las tres esferas: en la biblioteca de Babel (1999<sub>a</sub>: 86-99), en la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



esfera de Pascal (2005<sub>b</sub>: 15-20) y en la esfera de Carlos Argentino Daneri, es decir en el aleph (1999<sub>c</sub>: 175-198)?: Lo interminable, lo ilimitado.

En la biblioteca de Babel, Borges afirma que la biblioteca es interminable; una esfera cuyo centro cabal es cualquier hexágono, cuya circunferencia es inaccesible.

En la esfera de Pascal, el infinito es definido por Borges como una esfera, cuyo centro está en todas partes y la circunferencia en ninguna. [*Como en la Biblioteca de Babel, inaccesible*].

Por su parte, para Carlos Argentino Daneri (ante la pregunta de Borges por el aleph, es decir, por la esfera), es el lugar donde están sin confundirse, todos los lugares del orbe, vistos desde todos los ángulos.<sup>6</sup>

En suma, quiero decir, que el aprendizaje de la ciencia no es exclusivo y único de las instituciones educativas, con su ambiente cerrado que no permite mirar quién o quiénes son los autores de las sombras que se proyectan sobre las paredes de las aulas.

Que para hablar de ciencia y sus múltiples entornos, la literatura es un camino útil para desarrollar, entre otras muchas cosas, la maravillosa competencia de la imaginación científica que tanta falta hace a los jóvenes universitarios, por estar encerrados rígidamente dentro de un cuadrado como visión absoluta del aprendizaje. En ello, miren que es necesario que los diseñadores de la educación científica se quiten las vendas para poder descubrir las esferas de Borges. Por ejemplo.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## NOTAS

1. *Libro tercero. Sobre los privilegios de la locura* (p. 425).
2. *Libro segundo. Max Planck, o de la fe* (pp. 192-193).
3. *Libro segundo. Edwin Schrödinger, o del beso* (pp. 278-283).
4. *Libro primero. Sobre Einstein y el amor* (pp. 72-73).
5. *Libro segundo. Werner Heisenberg, o de la tristeza* (250-251).
6. *El aleph* (pp. 175-198).

## Bibliografía

Borges, Jorge Luis. (1999<sub>a</sub>). Ficciones (3<sup>a</sup>. Reimpresión). España: Alianza Editorial

\_\_\_\_\_. (2005<sub>b</sub>). Otras inquisiciones (1<sup>a</sup>. ed.). Buenos Aires: Emecé Editores.

\_\_\_\_\_. (1999<sub>c</sub>). El aleph (4<sup>a</sup>. Reimpresión). España: Alianza Editorial.

Levy-Leblond, Jean-Marc. (2004). El espejo, la retorta y la piedra de toque o ¿qué puede aportar la literatura a la ciencia? Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanas [en línea]. N<sup>o</sup>. 2 [citado octubre 2007]. Disponible en Internet: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2258042>. ISSN 1695-730X.

Magueijo, Joao. (2006). Más rápido que la velocidad de la luz (1<sup>a</sup>. ed.). Argentina: CFE.

Rall, Dietrich. (1993). En Busca del Texto (1a. ed.). México: UNAM.

Savater, Fernando. (1997). Ética para Amador (vigésima cuarta reimpresión). México: Ariel.

Volpi, Jorge. (2002). En busca de Klingsor (3<sup>a</sup> ed.). España: Booket.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Del gabinete científico al museo Alfredo Dugès

Sara Eréndira Ramírez Moreno y Gloria Eugenia Magaña-Cota  
Museo de Historia Natural Alfredo Dugès, Universidad de Guanajuato  
e-mail: [saraerendira@gmail.com](mailto:saraerendira@gmail.com); [gloria1712@gmail.com](mailto:gloria1712@gmail.com)

### Resumen

Se presenta un estudio que da cuenta de las estrategias con que un museo universitario de Ciencias Naturales, a la vez que busca divulgar la ciencia, responde al reto del paradigma “ver y tocar”. En el curso de este texto se evalúa el aprendizaje de una serie de acciones a través de la atracción al contacto humano. Las estrategias aplicadas parten del contenido de los programas escolares de enseñanza, y buscan su efectividad tras acercar al visitante a la ciencia por primera vez. De esta forma, las actividades permiten multiplicar el público, enriquecer su aprendizaje, aumentar su comprensión y valoración de los avances científicos y tecnológicos; asimismo, ofrecen experiencias que incentivan las labores científicas. En estas condiciones se perfila el reto por desarrollar otras actividades que permitan formar un público leal y permanente, cuyo gusto por las Ciencias Naturales y la ciencia en general sea sólido.

¿Qué sucede con los museos tradicionales basados en la exhibición de objetos? ¿Qué relación puede establecerse con una colección de objetos, actualmente inútiles y obsoletos, que demandan un gran esfuerzo de observación y reflexión para obtener información inteligible? La principal dificultad que enfrentan estos recintos para atraer a su público es colocar los objetos en un contexto de fácil comprensión, cuya presencia logre comunicarse con el visitante.

La trayectoria histórica de los museos muestra que las colecciones tienen un origen, una evolución y convocan a su público mediante el fomento de la curiosidad. Calidad ésta que no es más que una percepción sensitiva-motriz, acompañada de procesos cognitivos de diversa intensidad.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Significa entonces que la oportunidad para mejorar la capacidad de atracción y aprendizaje en un museo tradicional, como es el caso de los museos de Historia Natural, reside en la gestión de un ambiente propicio donde se estimule la curiosidad y el aprendizaje afectivo.

La atención entonces de estos centros puede ser una clave para vincular la actividad científica con la cultural. Una adecuada interpretación del contexto histórico y social actual puede favorecer al encuentro de prácticas de divulgación efectivas, no sólo para el complemento de los sistemas de enseñanza formal, sino para el estímulo de vocaciones científicas; de tal suerte que mejore la actitud pública hacia la ciencia, en lo que toca a su discusión, legitimización y apoyo estratégico; en suma: facilita su contribución al desarrollo. Así, un problema, aparentemente pequeño, de disonancia cognitiva, puede alcanzar importantes consecuencias para el desarrollo de una región o país.

*¿Qué significación pueden tener un conjunto de acuarelas y especímenes disecados de acuerdo con la experiencia visual y tecnológica de los niños y jóvenes actuales?*

En el caso del Museo de Historia Natural Alfredo Dugès, gracias a un proyecto de Fondos Mixtos CONACYT-CONCYTEG, se proveyeron recursos para desarrollar un programa de divulgación de la ciencia.

## Documento en extenso

### **Introducción**

Alfredo Dugès (1826, Montpellier, Francia-1910, Guanajuato, México) es reconocido como el padre de la Herpetología en México y uno de los pioneros en la sistematización científica en el campo de la Zoología. Perteneció a la Sociedad Mexicana de Historia Natural y a la Sociedad Científica Antonio Alzate, donde publicó la mayoría de sus artículos versados, principalmente, en Zoología, ciencia en que describió 11 géneros y 19 especies de anfibios y reptiles.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



El Museo de Historia Natural Alfredo Dugès pertenece a la Universidad de Guanajuato. A semejanza de otros museos, éste tiene su origen en el gabinete científico de Alfredo Dugès. Esta colección de especímenes se formó con piezas traídas de Europa y de la región guanajuatense. Su utilidad radicaba en que permitía investigar sobre una realidad geográfica inexplorada, en virtud de que sirvió para clasificar especies endémicas, además de ilustrar principios de Taxidermia y Conservación en las clases de Zoología y Botánica en el Colegio del Estado. A partir del mes de mayo de 1999 se encuentra en su ubicación actual: la planta baja del edificio central de la Universidad, en la zona Centro de la ciudad de Guanajuato. El acervo está compuesto por más de 6 000 ejemplares; en lo que respecta a las piezas plásticas, se conservan 227 acuarelas. Comparativamente con otros gabinetes en México, la colección es una de las mejores conservadas de mediados del siglo XIX. Contiene ejemplares *tipo* —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). Para ilustrar este punto, basta mencionar que se cuenta con ejemplares únicos, que sólo pueden observarse aquí, como el ornitorrinco; animales en peligro de extinción, como el kiwi australiano, y animales extintos, como la paloma viajera y el carpintero imperial.

## *El Contexto*

No existe en la ciudad de Guanajuato una oferta comparable en cuanto a la divulgación; por lo que al Museo respecta no sólo se ha orientado a la divulgación de las Ciencias Naturales, sino de la ciencia en general y sus aplicaciones. En otras palabras: tiene una orientación educativa, similar a la atribuida a museos de ciencias y técnicas. Sin embargo, una diferencia que debe subrayarse, en relación con otros museos de Ciencias Naturales cuya misión es la investigación sistemática, estriba en que la investigación se realiza



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



de manera esporádica; lo cual se explica en parte porque el Museo no está adscrito a un organismo de investigación, en consecuencia, la principal tarea del Museo se encuentra en el plano de la divulgación;

En la actualidad, existen alrededor de 20 museos en la ciudad de Guanajuato. La mayoría de estos recintos son de índole artísticos e históricos. El Museo Dugès es el único de Historia Natural. Hasta el 2003 tenía una afluencia de entre 2 000 y 3 200 visitantes al año; sin embargo, con la aplicación de recursos financieros al programa educativo, este número se incrementó de 5 000 a 7 500 visitantes anuales. Con respecto al número de visitantes registrados en la oferta museística de la ciudad, el museo capta el 1%; en lo relativo a la oferta de la Universidad, atrae al 6% de los visitantes. La mayoría de sus visitantes son habitantes de la ciudad, estudiantes y unos cuantos turistas.

## ***El diseño de las estrategias***

¿Qué puede hacer la divulgación para favorecer el aprendizaje de la ciencia? De acuerdo con diversos expertos (Martínez, 1997; Pérez Tamayo, 1997), no sólo se trata de ofrecer información, sino de desarrollar capacidades de observación de lo cotidiano, imaginación de mundos posibles de lo que trata es que la divulgación sea una actividad sociocultural, alimentada de esfuerzos sostenidos, tanto financieros como organizativos. Hay condiciones en los museos tradicionales que no son fácilmente alterables. Por ejemplo: el museo es un depósito de objetos recolectados del mundo natural (Halstead, 1978), si bien se podría sustituir el patrimonio por una reproducción fiel, de un material inanimado o virtual, la interrelación seguiría dándose visualmente, aun cuando cuestiones como la lejanía, la manipulación y la seguridad podrían subsanarse. Además, es posible que con estos materiales se sorprenda al visitante en sus primeras representaciones, pero después la exhibición podría volverse predecible y aburrida.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



La reflexión y el ordenamiento requieren de un pensamiento lógico y ordenado, mientras que la aventura implica alto grado de incertidumbre y caos. El contenido histórico puede provocar rechazo, pero la cotidianidad puede conducir a un desecho inmediato. Las funciones clave en los interactivos son el diseño y en los tradicionales la conservación. Por ello no son intercambiables entre ambos tipos de museos pero sí complementarias.

## ***Descripción de las actividades ejercidas.***

El programa de actividades se realizó tomando en cuenta los objetivos planteados tales como aumentar la comprensión y valoración pública de los avances científicos y tecnológicos, así como tomar conciencia del uso cotidiano que hacemos de la ciencia y la tecnología en nuestra vida diaria.

Estas actividades se consideran de estrategia personalizada porque se dan de manera grupal o individual, en colectivos reducidos que participan en las diferentes actividades de divulgación.

*Visita guiada:* se realizó un documento tomando como base las visitas guiadas, en el que se explica, las reglas del Museo, la historia de la colección; las preguntas más frecuentes que formulan los visitantes y un pequeño glosario de términos.

*Talleres:* Se han desarrollado seis talleres sobre diferentes temas de las Ciencias Naturales. En estos talleres de carácter recreativo se ejecutan, a la vez, actividades de investigación.

El Museo cuenta con poco personal (dos personas técnicas y dos de staff de apoyo), por lo que los servicios educativos corren a cargo de los becarios de los diferentes proyectos del Museo; por ello fue necesario la *Capacitación de monitores:* para el cumplimiento de la capacitación fue necesaria la elaboración de un manual destinado a los monitores. En éste se dan algunas sugerencias para la visita guiada, el trabajo en los talleres, la exposición itinerante.

*Charlas de divulgación:* el objetivo principal es acercar las ciencias a los jóvenes a través de charlas impartidas por académicos e investigadores de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



diferentes universidades e institutos de investigación, con enfoques interdisciplinarios, sobre diferentes tópicos de las ciencias.

En el análisis de las estrategias encontramos que su diseño incorpora ciertas condiciones cerradas. Por ejemplo, para tener un contexto sociocultural común, las actividades son complementarias a los contenidos vistos en la escuela.

Al momento de las visitas en grupo, los estudiantes están sujetos a una experiencia colectiva, tanto con sus amigos y compañeros, como con los propios colaboradores del Museo que por igual participan de las visitas guiadas y de los talleres.

Tanto los talleres, las charlas y las visitas guiadas permiten la discusión y el cuestionamiento; esto es, descartan la información pasiva y fomentan la exploración cognitiva. En lo posible, tratan de generar un ambiente cálido y amistoso que favorezca el libre intercambio de ideas. Finalmente, los talleres permiten construir el conocimiento (re)descubierto y aplicarlo a condiciones específicas.

Como se puede notar, las soluciones propuestas no son sofisticadas sino que toman en consideración un contexto donde las partes están dispuestas a involucrarse y comprometerse con las actividades de divulgación. Dado que no puede experimentar directamente con los objetos presentados, entonces se organizan talleres, exposiciones itinerantes, charlas; en otras palabras, actividades intensivas en comunicación que estimulan la interacción y enfatizan la fórmula: *aprender haciendo*.

## ***Evaluación de las actividades implementadas***

Para que se dé el aprendizaje es necesario vivir la experiencia. Se necesita hacer y realizar: más que *escuchar* un discurso específico. De ahí que los museos sean vistos como un complemento al aprendizaje no formal. Se entiende como enseñanza no formal la que contribuye a la formación de los



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



individuos pero *no tiene ningún valor curricular*. La educación no formal es la propia de los museos.

Los museos tienen un amplio espectro de visitantes y, dado que son sitios complementarios de aprendizaje, se plantea cómo se podría dar la enseñanza no formal durante las visitas cortas, independientes y en la mayoría de los casos voluntarias. El soporte teórico para el aprendizaje en los museos está en el constructivismo.

Esta teoría argumenta que, tanto el conocimiento como la manera de obtenerlo, depende de la mente del educando o aprendiz. Los educandos construyen conocimientos mientras aprenden: ellos no suman nuevos hechos a los ya conocidos, aunque sí los reorganizan de manera racional acorde con sus conocimientos y experiencias previas.

En esta investigación el aprendizaje se mide a través de la autoevaluación; en el entendido de que el diseño del programa educativo del Museo es complementario de los contenidos de la enseñanza formal.

## ***Metodología de evaluación***

La evidencia empírica proviene de dos instrumentos de corte cualitativo: encuestas y cuestionarios. Los instrumentos se dirigieron a los participantes en las actividades de divulgación: visita guiada, talleres, charlas, capacitación de monitores y exposición itinerante.

En cuanto a sus contenidos, las encuestas fueron diferentes para las charlas y el resto de las actividades. La encuesta orientada a las charlas intenta recoger la valoración de los asistentes sobre el expositor, los temas, las instalaciones y su propio aprendizaje; mientras que el instrumento dirigido al resto de las actividades tiene propósitos múltiples. En primer término busca definir un perfil del asistente; acto seguido, busca la valoración global de su experiencia vivencial en el museo, junto con la percepción de cada una de sus actividades.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En el caso particular de la participación en los talleres, también se pidió valorar las características (por ejemplo: tema, objetivos, explicación, duración y materiales).

Tres variables operacionales permitieron segmentar a la población: el género, el autoaprendizaje y el interés. El caso del autoaprendizaje se refiere a un conjunto de acciones tendientes a valorar y medir el mismo aprendizaje: autoevaluación, expectativas y aporte de novedad. El tercer caso refiere el número de visitas como una variable *proxy* del interés mostrado; se considera que el nivel de interés es mayor cuando aumenta el número de visitas.

## ***Perfil del visitante y valoración de la experiencia vivencial***

En los estudios culturales hay diversas disciplinas sociales que han abordado el examen de los visitantes y su caracterización.

¿Quién visita el museo? Nuestro estudio permitió dibujar el perfil de un visitante promedio: estudiantes de nivel básico, entre los 9 y 11 años de edad, que visitan al Museo por primera vez; en estos grupos predominan ligeramente las mujeres. Esta observación muestra uno de los rasgos cardinales del Museo: la extensión de los servicios universitarios hacia su comunidad. Sin embargo, también prueba que el Museo no es un espacio de los universitarios, pues por la ocupación predominante y el rango de edad, ni los jóvenes estudiantes, ni los profesores o trabajadores administrativos concurren a él.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Descriptores del perfil del visitante del museo Dugès.

Género	44.5% varones
	55.5% mujeres
Edad promedio	11 años (10.94)
	67% de los visitantes encuestados tienen entre 9 y 11 años de edad
Número de visitas	40.4 % son visitantes de 1era vez
	36.2 % han visitado 2 veces el museo
	23.4 % tienen más de 2 visitas
Ocupación	96.8% son estudiantes
	1.6% son profesores
	1.6% otros (jubilados, amas de casa, etc)
N	432
Auto valoración del Aprendizaje	5% no contestó
	6% regular
	26% bueno
	63% excelente

En cuanto a la autovaloración del aprendizaje, los visitantes lo consideran, en su mayoría, excelente. Si llegara un grupo de escolares conformados por 20 estudiantes, 13 lo considerarían excelente, cinco bueno, uno regular y otro estaría dudoso o no tendría opinión sobre la experiencia de su aprendizaje.

Este nivel de aprendizaje está correlacionado con la calificación dada al Museo y al programa educativo. En cuanto a las actividades, se evaluaron aspectos asociados al recinto y la exhibición (salas, visita y guía), los talleres que se ofrecen al concluir la visita, las charlas, la exposición itinerante y el taller que se imparte para capacitar a los monitores.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Evaluación de las actividades del museo Dugès.

Elementos a evaluar	Población que califica como excelente	N	Diferencias por género	Diferencias por grado de interés	Diferencias por autoaprendizaje
Museo y programa educativo	70%	436	*NS (.82)	NS	XX (97.4%)
Salas	75%	172	XXX (99.7%)	NS	XXX (99.9%)
Visitas guiadas	70%	186	NS	NS	XXX (99.9%)
Guías	73%	187	NS	NS	XXX (99.9%)
Talleres	72%	436	NS	X (94.3%)	XXX (99.9%)
Charlas	69%	392	NS	n.a.	n.a.
Exposición Itinerante	95%	21	NS	n.a.	n.a.
Capacitación para monitores	63%	35	NS	NS	XXX (99.9%)

Donde NS=no significativo, XXX=significatividad mayor al 99%, XX=significatividad mayor al 95%, X=significatividad mayor al 90%, \*=significatividad mayor al 80% y n.a. no aplica.

La distribución está sesgada hacia altas valoraciones, independientemente del género. Con los datos con que se dispone no podemos afirmar que haya alguna diferencia; esto es, la distribución de las calificaciones de los varones y la de las mujeres muestran un comportamiento semejante, salvo en el caso de las salas de exhibición.

En cuanto al grado de interés (o atracción, manifestada mediante el número de visitas), no se encuentran diferencias significativas en las calificaciones de quienes visitan por primera vez el Museo, o lo han hecho en otras ocasiones, a excepción del caso de los talleres, donde, al parecer, ciertas temáticas, contenidos y aproximaciones didácticas, tienden ser mejor evaluados por alguno de los grupos según el grado de su interés.

El diseño del instrumento nos señala que existen diferencias significativas en las calificaciones de las actividades, según la autovaloración del autoaprendizaje. Los que perciben que su experiencia de aprendizaje fue excelente, tienden a evaluar más alto, tanto al Museo en su conjunto, como cada una de las actividades por separado.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



La diferencia encontrada en la valoración de los talleres está asociada con la calificación de la temática, pues ninguno de los otros *ítems* calificados muestra diferencia estadística alguna. Así, el grupo de visitantes novatos tiende a calificar más alto los talleres y el nivel de interés de la oferta de temáticas desarrolladas, mientras que, por el contrario, los visitantes van subestimando el valor de los talleres y sus temáticas, conformen vuelven a asistir al museo.

Los niveles de calificación otorgadas a los diferentes componentes de los talleres se encuentran asociados con los niveles de valoración del aprendizaje. Se encuentra un patrón semejante cuando, los que mejor califican, perciben un mayor nivel de aprendizaje; y los que peor califican, un menor nivel.

## **Conclusiones y futuro del Museo**

La evaluación del Museo Dugès confirma que, entre los museos de ciencia, existe una gran diversidad, originada no sólo de su acervo patrimonial, sino de la combinación de sus objetivos, sus actividades y su entorno.

El Museo Dugès combina una colección de especímenes animales con un objetivo de divulgación y la puesta en marcha de un programa educativo que busca centrar la atención del estudiante mediante prácticas didácticas basadas en la observación, socialización, manipulación y discusión en un ambiente cálido y próximo al estudiante, tanto por los contenidos basados en el sistema de enseñanza formal, como por la convivencia con compañeros y monitores.

En general, el Museo, su programa educativo y cada una de las actividades que lo componen fueron altamente valorados por sus usuarios. *Para atraer visitantes parece muy importante la oferta de talleres y una adecuada selección de sus temáticas.*

El estudio de caso del Museo Dugès muestra que *los museos tradicionales pueden convivir en un mundo de sofisticación tecnológica, siempre y cuando se adapten al entorno que les da sustento.* Independientemente de la configuración que adopten y las limitaciones financieras, espaciales, humanas que puedan tener, *no pueden prescindir de*



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*una reflexión pedagógica permanente que los lleve a renovarse en concordancia con el entorno que les toque vivir.*

*Uno de los principales retos que enfrenta el Museo Dugès, como muchos otros museos y que no es exclusivo de los de tipo científico, es superar las visitas ocasionales. Para lo cual se propone distintas alternativas, complementarias entre sí, y que, incluso, trascienden los límites espaciales del Museo: evaluar diferentes métodos didácticos, diseño y enseñanza de cursos de perfeccionamiento para los profesores.*

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.

## **Referencias**

Flores-Villela, O. y Hernández J. A. (1992). "Las colecciones herpetológicas mexicanas". *Publicaciones especiales del Museo de Zoología* 4, pp. 1-24.

Halstead, L. B. (1978). "Whither the Natural History Museum?" *Nature*, 275 (5682) pp. 683.

Martínez, E. (1997). La pirámide de la popularización de la ciencia y la tecnología. En Martínez, E. y Flores, J. (Compiladores.) *La popularización de la ciencia y tecnología. Reflexiones básicas*. México, Fondo de Cultura Económica. pp. 9-16.

Pérez Tamayo, R. (1997). Prólogo, en Martínez, E. y Flores, J. (Compiladores.) *La popularización de la ciencia y tecnología. Reflexiones básicas*. México, Fondo de Cultura Económica. pp. 7-8.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## **Derribando torres de marfil: comunicación de la ciencia desde el Centro de Investigaciones en Ecosistemas**

Ana Claudia Nepote, Tamara Ortiz-Ávila y Leonor Solís Rojas  
Unidad de Vinculación, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM  
e-mail: [vinculacion@oikos.unam.mx](mailto:vinculacion@oikos.unam.mx)

### **Resumen**

La ciencia ecológica en México tiene poco más de 50 años de historia. A lo largo de este tiempo, la información generada en los muchos y diversos proyectos de investigación tendía generalmente a ser compartida sólo entre los especialistas en el tema ecológico. Debido a la problemática ambiental que enfrentamos en la actualidad y a los avances de la investigación ecológica en México, es más necesario cada vez generar nuevas estrategias de comunicación con otros sectores clave de la sociedad para que juntos busquen y construyan estrategias que permitan un desarrollo sustentable y armónico para nosotros y las generaciones futuras.

Desde hace cinco años, se creó el Centro de Investigaciones en Ecosistemas con la misión de generar conocimiento científico y tecnológico de calidad para la adecuada conservación, restauración, ordenamiento y aprovechamiento de los ecosistemas, de sus recursos naturales y servicios, en la perspectiva de ayudar a construir una sociedad sustentable. Desde sus inicios, los investigadores del CIEco vieron la necesidad de contar con una instancia que específicamente se dedicara a las labores de vinculación institucionales. Bajo este marco, surge la Unidad de Vinculación para promover y facilitar la interacción de la institución con los diversos actores sociales relacionados con el manejo de ecosistemas, a través de promover actividades de comunicación, educación y participación social. El presente trabajo tiene como objetivo exponer la estructura y el funcionamiento de la Unidad de Vinculación, en su interacción con distintos sectores sociales como son el



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



educativo, el gubernamental, el rural, el urbano y los medios de comunicación. Se presenta además, un análisis de las distintas actividades de divulgación que los académicos han realizado en los primeros años de vida de CIEco. Consideramos clave para la comunicación de la ciencia en los centros e instituciones de investigación y educación superior, la existencia de oficinas o unidades que promuevan un acercamiento de los académicos con otros sectores para la construcción conjunta de sociedades informadas y participativas.

## Documento en extenso

### Introducción

La historia de la ciencia ecológica en México cuenta con poco más de 50 años. A lo largo de este tiempo, la información generada en los muchos y diversos proyectos de investigación tendía generalmente a ser compartida sólo entre los especialistas en el tema ecológico. En los últimos quince años, científicos han reconocido la necesidad de incorporar la dimensión humana al análisis de los ecosistemas, y se ha enfatizado en la necesidad de vincular la investigación científica con distintos actores involucrados en la toma de decisiones sobre el manejo de los ecosistemas (Bawa *et al* 2004 y Castillo 2000).

Con el interés de conocer, entender y contribuir a la resolución de problemas ambientales, un grupo de investigadores, provenientes del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México, crearon en el 2003, el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco). Desde entonces, el CIEco es una dependencia enfocada al manejo de ecosistemas. La misión que persigue es generar conocimiento científico y tecnológico de alta calidad para el ordenamiento, aprovechamiento, conservación y restauración de ecosistemas de México, de sus recursos naturales y servicios asociados, en la perspectiva de ayudar a construir una sociedad sustentable. Para lograr esto, uno de los principales objetivos del CIEco es la divulgación de la ciencia y la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



vinculación con diferentes actores sociales y las instituciones relacionadas con el manejo de los recursos naturales.

Con este trabajo queremos compartir los avances que en materia de divulgación científica se han realizado en la institución como parte de un reconocimiento que esta actividad tiene en la temática ambiental.

## La vinculación en el Centro de Investigaciones en Ecosistemas

Como parte del proceso de creación del CIEco, se planteó la necesidad de que la institución contara con un área de vinculación que permitiera estructurar y promover la relación del propio centro con diversos sectores de la sociedad.

Así fue que en 2004 se creó la unidad de vinculación social a la cual se le otorgó la responsabilidad de ser el puente entre los académicos y otros sectores sociales. La unidad de vinculación se ha planteado el objetivo de promover y facilitar la interacción del CIEco con los diversos actores sociales relacionados con el manejo de ecosistemas a través de la comunicación, la educación y la participación con el fin de contribuir en la construcción de una sociedad más sustentable.

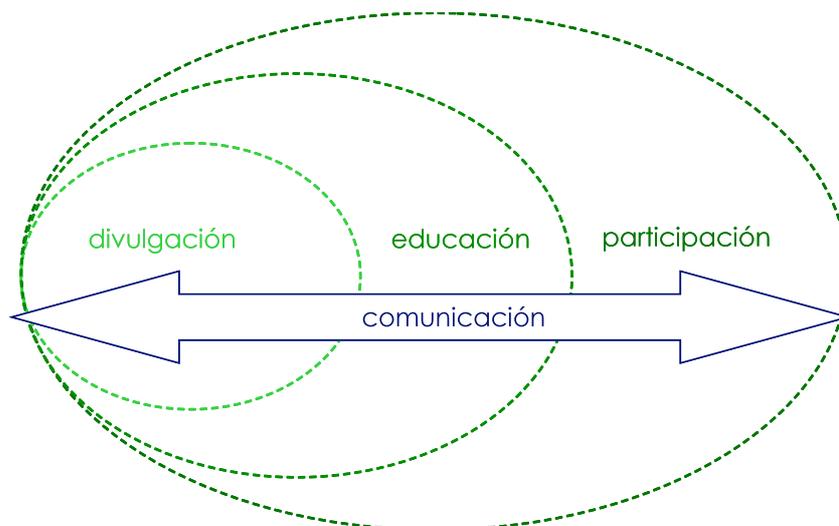


Figura 1. Diagrama que representa los ejes de trabajo de la Unidad de Vinculación



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Actualmente, las áreas de trabajo que desarrolla la unidad de vinculación son:

1. Comunicación visual: a través del diseño de imágenes, fotografía y video.
2. Comunicación escrita y oral: elaboración de textos de divulgación y difusión.
3. Educación no formal: desarrollo de talleres y cursos en temas específicos que permitan desarrollar estrategias de vinculación dentro de los proyectos de investigación del CIEco o bien como respuesta a demandas sociales (organizaciones no gubernamentales, comunidades y ejidos, sector gubernamental y otras instituciones)
4. Educación ambiental: desarrollo de una estrategia de educación ambiental del Jardín Botánico del CIEco
5. Participación social y redes institucionales: búsqueda de espacios de discusión y análisis con diferentes sectores de la sociedad y creación de alianzas con gobiernos federal, estatal y municipal, ejidos y comunidades, sociedad civil y otras instituciones académicas.

Cabe mencionar que la experiencia de vinculación que hasta la fecha se ha tenido en el CIEco no es el resultado del trabajo exclusivo de la Unidad. Sino que de manera paralela y por las necesidades propias de algunos proyectos, algunos investigadores del CIEco han realizado y promovido que estas actividades se lleven a cabo.

De manera general, se puede afirmar que casi el 60% de los proyectos de investigación que se realizan en el CIEco tienen algún componente de vinculación.

En el periodo comprendido entre el año 2003 al 2007, se han registrado al menos 33 conferencias de divulgación impartidas en distintos foros.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Tabla 1. Actividades de difusión y divulgación realizadas por personal académico del CIEco entre 2003 y 2007.

Sector	Actividades de difusión y divulgación
Escuelas	33
Educación Superior	47
Eventos Culturales	8
Comunidades rurales	17
Total	105

Parte de estas actividades tienen que ver con conferencias y talleres impartidos en ferias de ciencia y tecnología, ferias ambientales y ecológicas, semanas académicas y programas educativos.

Desde 2005, la Unidad de Vinculación coordina la participación del CIEco en las semanas nacionales de ciencia y tecnología que organiza el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología anualmente. Con este motivo, se han realizado ciclos de conferencias, de cine y de documental ambiental.

Por otro lado, también se busca un vínculo con las actividades de difusión que realiza la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, institución local pionera en cuestiones de divulgación de la ciencia en la región centro occidente del país. Académicos del CIEco han participado en los programas de *Ciencia para niños y sus papás*, *Tianguis de la Ciencia* y *Verano de la Ciencia* que realiza la Casita de la Ciencia de dicha universidad.

Adicionalmente, el CIEco se ha incorporado como miembro de la recién creada Red Estatal de Difusión, Divulgación y Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología (REDDECyT) coordinada por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Michoacán. Con esto, el CIEco busca expandir sus esfuerzos de difusión no sólo a nivel local, sino en otras regiones y municipios de Michoacán.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Comunicación de la ciencia en medios masivos

Desde el establecimiento de la Unidad de Vinculación del CIEco, se monitorean los principales medios de comunicación regionales y nacionales. Hasta la fecha, el 70% de los académicos del CIEco han participado al menos una vez con los medios masivos, ya sea por medio de entrevistas, participación en programas de radio y televisión, elaboración de comunicados de prensa, organización de ruedas de prensa y elaboración de artículos de divulgación en revistas y periódicos.

Tabla 2. Relación de publicaciones de los académicos del CIEco en diversos medios de comunicación

	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL
Revistas de divulgación	8	15	33	32	8	96
Divulgación y opinión en periódicos	1	1	22	16	6	46
Notas de prensa	11	9	27	45	57	149
Radio	0	0	5	4	9	18
Televisión	0	0	2	2	4	8
Internet	0	0	0	5	1	6

## Lecciones aprendidas

La experiencia hasta ahora lograda por la unidad de vinculación del CIEco en materia de divulgación científica ha constatado el compromiso que tiene la institución con la sociedad, y se reconoce la relevancia de consolidar vínculos entre la academia y los distintos sectores sociales. Con el trabajo colectivo tanto de la unidad de vinculación como de los investigadores del CIEco se busca promover las actividades de divulgación en la región. La consolidación de una estrategia institucional de comunicación científica especializada en



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



temas ambientales, contribuirá a identificar las demandas que sociedad requiere del CIEco y definir la oferta que el mismo centro tiene para la sociedad. Con esto, se pretende generar indicadores que permitan evaluar el trabajo desempeñado por el CIEco en beneficio de una mayor cultura ambiental.

## Literatura citada

Bawa, Kamaljit y John W. Kress. 2004. Beyond Paradise; meeting the challenges in tropical biology in the 21st Century. *Biotropica* Vol. 36, número 4. Pp. 437-446.

Castillo, Alicia. 2000. Ecological Information System: Analyzing the Communications and Utilization of Scientific Information in Mexico. *Environmental Management*. Vol. 25, numero 4, pp. 383-392.

Castillo, Alicia y Víctor M. Toledo. 2000. Applying Ecology in the Third World: the Case of Mexico. *Bioscience*, vol. 50, numero 1. Pp. 67-76.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Divulgación de la Ciencia: Caso Universidad Autónoma de Nayarit

M.C. María del Carmen Llanos Ramírez, Lic. Rosalva Enciso Arámbula, M.C. Verónica Teresa Llamas Rodríguez, M.C. Pablo Abel Medina Flores y Lic. Elaine Escarlet Castellón Frías  
Universidad Autónoma de Nayarit  
e-mail: [llanoscarmen@hotmail.com](mailto:llanoscarmen@hotmail.com)

### Resumen

De la importancia de la comunicación y la divulgación se habla en el mundo entero como algo que ha modificado el quehacer cotidiano de las personas, sin embargo no muchos están conscientes de el impacto que se genera a través de los medios de comunicación electrónicos y escritos. La difusión de la ciencia impacta favorablemente en la promoción de la investigación científica. Existen líneas de investigación en las que se hace uso de las Nuevas Tecnología de la Comunicación (TIC) para su desarrollo, pero no así, para la divulgación de los avances o resultados de los mismos y la promoción de la ciencia: La Universidad Autónoma de Nayarit es un caso en el que sólo se hacen pequeños esfuerzos aislados.

En la Universidad Autónoma de Nayarit se cuenta con la Dirección de Difusión que comunica a través de TVUAN y RadioUniversidad, XHUANT FM 101.1 , existe también la Coordinación de Prensa y Difusión que divulga a través de la GacetaUAN, prensa local y nacional, así como en la página web de la UAN. En algunas unidades académicas, hay revistas que han surgido, fruto del esfuerzo de docentes.

Este trabajo muestra las herramientas de comunicación con las que cuenta esta casa de estudios y como divulgan el quehacer de los investigadores de la UAN. Para tal efecto, se elaboraron entrevistas a directivos de estas áreas, productores y periodistas.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Cómo dar a conocer la labor científica al interior de la UAN a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado, así como de los 71 cuerpos académicos consolidados, cinco en consolidación y 66 en formación, es lo que se trata de mostrar en el desarrollo de este trabajo.

Disponer de un conjunto de acciones estratégicas para la divulgación científica, adaptado a las características de la UAN permitiría dar visibilidad y conocimiento de las investigaciones desarrolladas.

También se ha tomado en cuenta el trabajo que se realiza año con año a través del Verano de la Investigación Científica, Programa DELFIN, en el cual cientos de estudiantes participan con investigadores del país en proyectos de investigación. En la Coordinación de Prensa se difunden por medio de entrevistas parte de los proyectos en los que participan activamente. Sin embargo, este numeroso grupo de estudiantes, se sugiere sea un gran potencial para la divulgación de la ciencia.

A manera de conclusión se muestran las propuestas estratégicas que buscan mejorar la divulgación de los proyectos de investigación que se elaboran en la Universidad Autónoma de Nayarit.

## Documento en extenso

### Introducción

De la importancia de la comunicación y la divulgación se habla en el mundo entero como algo que ha modificado el quehacer cotidiano de las personas, sin embargo no muchos están consientes de el impacto que se genera a través de los medios de comunicación electrónicos y escritos. La difusión de la ciencia impacta favorablemente en la promoción de la investigación científica. Existen líneas de investigación en las que se hace uso de las Nuevas Tecnología de la Comunicación (TIC) para su desarrollo, pero no así, para la divulgación de los avances o resultados de las mismas y la promoción de la ciencia: La



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Universidad Autónoma de Nayarit es un caso en el que sólo se hacen pequeños esfuerzos aislados.

Los científicos y los divulgadores comunican la ciencia con fines diferentes: los primeros tratan de difundir y validar conocimiento nuevo; los segundos, popularizan la ciencia, intentando hacer accesibles sus métodos y descubrimientos a los no científicos (Sagan, 1999). En ambos casos lo importante es el objetivo, que es el de comunicar la ciencia tratando de promocionarla.

Rivera-Tapia, José A. (2002) considera que la principal dificultad para acercarse actualmente a la ciencia, radica en que se trata de un campo enorme, diverso y muy especializado. En este sentido, lo que se busca con este trabajo es realizar algunas propuestas que sean de utilidad, para promover la ciencia y facilitar el acceso a ella a toda la comunidad universitaria.

En el país se han hecho grandes esfuerzos por divulgar la ciencia, muestra de ello es CONACyT, que hace un esfuerzo por divulgar y difundir los avances de la ciencia y la tecnología mexicana, dirigiéndose al mayormente público posible. Para ello utilizan herramientas que permiten llegar a públicos objetivos, como por ejemplo: Radio con Ciencia, Revista Ciencia y Desarrollo, Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, por mencionar algunos.

En Nayarit, existe el Consejo de Ciencia y Tecnología en el Estado de Nayarit (COCYTEN), que de acuerdo a la Ley para el Fomento de la Ciencia y la Tecnología en el estado de Nayarit, el COCYTEN, es un Organismo Descentralizado del Gobierno del Estado con personalidad jurídica y patrimonio propio, su residencia se encuentra en la Ciudad Capital del Estado de Nayarit y está sectorizado a la Secretaría de Planeación.

Según su página web <http://www.cocyten.gob.mx/cono1.html> el COCYTEN se define como una instancia que a través de un equipo multidisciplinario e interinstitucional y en colaboración con instituciones locales y nacionales, promueve, coordina, gestiona y vincula la actividad científica y



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



tecnológica con honestidad y profesionalismo, en beneficio de un desarrollo integral de Nayarit.

En la UAN también se han preocupado por divulgar la ciencia, en la Secretaría de Investigación y Posgrado, se cuenta con la Dirección de Fortalecimiento de la que depende la Coordinación de Evaluación y Difusión de Investigación. Además a través del denominado Programa Puente, se busca que los estudiantes que participaron en el Verano de la Investigación Científica, a través del Programa Delfín, logren incursionar a estudios de posgrado y continúen en el camino de la ciencia.

A través de este trabajo se busca proponer estrategias de comunicación que coadyuven a la divulgación de la ciencia, haciendo uso de los canales de comunicación con los que cuenta la UAN, así como de los lazos o convenios de colaboración internos y externos de vinculación ya establecidos.

Por ello se tratará de dar respuesta a: ¿Cómo dar a conocer la labor científica generada por los investigadores de la UAN, a fin de impulsar el desarrollo de la ciencia en la comunidad universitaria e impulsar en los estudiantes su ingreso al posgrado?

Disponer de un conjunto de acciones estratégicas para la divulgación científica, adaptado a las características de la UAN permitiría dar visibilidad y conocimiento de las investigaciones desarrolladas.

## **Marco Teórico**

### **Entorno**

La instancia que impulsa la labor científica en el estado de Nayarit es el Consejo de Ciencia y Tecnología en el Estado de Nayarit (COCYTEN), "El futuro es hoy, preparemos un mejor mañana" es su lema, funge como el asesor y auxiliar del Gobierno del Estado en la fijación, formulación, ejecución y evaluación de la política estatal de fomento de la ciencia y la tecnología. Tiene como objetivo rector el fomentar, coordinar y coadyuvar al desarrollo científico y tecnológico del Estado; promoviendo la participación de la comunidad



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



científica, de los sectores público, social y privado, así como la vinculación entre los centros de investigación y de enseñanza superior.

En la UAN, la Secretaría de Investigación y Posgrado, tiene como una de sus funciones el Coordinar, promover y evaluar el desarrollo general de las actividades de investigación y posgrado de la UAN. Por lo tanto, es aquí donde se coordinan todos los esfuerzos que realiza la comunidad docente y estudiantil, de investigación científica.

Dentro de la Secretaría, se ubica la Coordinación de Fomento a la Investigación, desde donde se coordina el Programa Delfín. Desde 1996 las diversas Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación de la región del Pacífico Mexicano, decidieron integrarse para fortalecer la cultura científica entre sí. Crearon el Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico, Delfin, incrementando de manera significativa la participación, a través de sus subprogramas, del personal académico adscrito en ellas y, de sus más destacados estudiantes.

## Medios de Comunicación

En la Universidad Autónoma de Nayarit se cuenta con la Dirección de Difusión que comunica a través de TVUAN y RadioUniversidad, XHUANT FM 101.1 , existe también la Coordinación de Prensa y Difusión que divulga a través de la GacetaUAN, prensa local y nacional, así como en la página web de la UAN.

En algunas unidades académicas, hay revistas que han surgido, fruto del esfuerzo de docentes, la revista Encuentros de la Unidad Académica de Economía, Humanitatis de la Unidad Académica de Medicina y la revista organizada desde el Archivo Histórico de la UAN.

Existen publicaciones de artículos científicos en revistas arbitradas e indexadas, producto de investigadores de la UAN, en el 2007 aceptaron 37 artículos, de Biológico agropecuaria 24, Sociales y Humanidades 7, Básicas e Ingenierías 3 y Salud 3. Sin embargo, cada uno de estos artículos no es



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



divulgado de manera informal, para impactar a los estudiantes y docentes. En el 2008 se pretende una mayor aceptación de artículos científicos.

## Desarrollo

Como resultado de las entrevistas realizadas a los directivos de las áreas de comunicación en relación a qué se hace para difundir el quehacer científico en la UAN, tenemos que:

Los Programas grabados en radio UAN (Frecuencia Cero) para ser transmitidos en radio Aztlán, en apoyo a la divulgación científica del 2002 al 2005 fueron: 24 programas para “frecuencia Científica”, CONSTANCIAS “La ciencia para todos”, Programa transmitido en vivo por Radio Aztlán, emitió 14 programas de las investigaciones galardonadas con la medalla Nayarit. Actualmente sólo se transmiten dos programas, Investigación Científica e Innovación Tecnológica y Surcando el Campo, de programas en apoyo a la divulgación Científica, pero ya con una frecuencia propia, en RadioUniversidad, XHUANT FM 101.1: Divulgadores de la Ciencia, Mil Cosas, Efemérides Científicas, Ventana de la Ciencia y Surcando el Campo.

En TVUAN, se transmite por canal 11 de Megacable, 305 de Megacable digital y XHKG, Canal local. Aquí también se han hecho algunos esfuerzos para la difusión de la ciencia, sin embargo no existe un programa específico de hablar exclusivamente de la ciencia que se genera en la UAN. Dentro del programa El Cubo, se han promocionado a través de capsulas en apoyo a la comunicación de proyectos.

En la Coordinación de Prensa y Difusión se publica GacetaUAN, medio oficial de la Universidad en el que se han publicado entrevistas realizadas a investigadores y a los estudiantes que participan en el Programa Delfín, en cinco números se abrió una sección para investigación, sin embargo, este esfuerzo no duró mucho, y en la actualidad no se cuenta con una sección fija que promueva la investigación científica en la UAN. Las notas informativas que se redactan en dicha coordinación, son publicadas en el portal de la UAN



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



(<http://www.uan.edu.mx>) y en la prensa local, pero el apoyo que se realiza a la divulgación de la ciencia es esporádico.

La Secretaría de Investigación y Posgrado, tiene como una de sus funciones el coordinar, promover y evaluar el desarrollo general de las actividades de investigación y posgrado de la Universidad de acuerdo con el Rector. Dentro de sus estrategias se encuentra la planeación de la difusión y divulgación, donde se marcan las siguientes líneas de acción: Elaboración y actualización permanente de directorio de instituciones, grupos, personas y organismos con capacidades de difusión, elaboración de un programa de difusión y divulgación de la cultura y la ciencia generada, consecución de recursos para la difusión y divulgación, capacitar a los universitarios para difundir y divulgar resultados de investigación y cultura.

## Conclusiones y propuestas

Se debe mencionar que a pesar de la realidad que hemos plasmada, el panorama en la divulgación de la ciencia en la UAN no es tan negro, ya que se cuenta con las herramientas comunicacionales necesarias.

Resulta necesario diseñar un plan estratégico de comunicación que promueva la investigación en la UAN, con líneas de acciones claras y concretas que lleven a una buena administración de la información y la divulgación de proyectos, buscando una mayor vinculación con la sociedad nayarita. La creación de nuevos espacios informales para la divulgación de la ciencia en la UAN es nuestra propuesta:

La creación de una revista como órgano oficial de divulgación científica que dependa de la Secretaría de Investigación y Posgrado, que maneje notas informativas de los principales sucesos de su diario acontecer, que cuente con secciones fijas. Una de ellas deberá ser dirigida a la promoción de la ciencia en los estudiantes universitarios, a través de fotografías, tips para realizar investigaciones, crónicas que describan de manera informal las experiencias vivenciales de investigadores, tiras cómicas y un espacio en el que expresen



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



los alumnos participantes en el Programa Delfín. Se sugiere que su publicación sea mensual y en un formato sencillo, económico, para su pronta impresión y para lograr que un mayor tiraje.

En el año 2005 el Museo de Historia Natural Alfredo Dugés de la Universidad de Guanajuato propuso las Charlas de Divulgación, Lunes de Ciencia, evento que tiene como objetivo el acercar las ciencias, principalmente a los jóvenes, a partir de pláticas impartidas por académicos e investigadores. De esta forma, se propone organizar un semestre de “Lunes de Ciencia”, posteriormente publicar una memoria sobre las temáticas que se aborden, incentivando así la colaboración de docentes y estudiantes.

La creación de un volante informativo, por área, que contenga breve información sobre las investigaciones realizadas en la UAN, así como en otras instituciones educativas del país. Será de publicación quincenal. Su diseño deberá ser artístico, llamativo y adecuado para el público estudiantil, será organizado por áreas.

Se solicitará a la Coordinación de Prensa recuperar la sección de investigación que se redactó anteriormente, así mismo se buscará el establecer convenios con los periódicos locales, para que brinden espacios de divulgación científica en secciones fijas.

Coordinando los esfuerzos que se realizan en Prensa, RadioUniversidad y TVUAN, se utilizará la misma información para realizar programas radiofónicos, televisivos y notas informativas en prensa. No existe un programa que logre unir estos medios, es decir, una sola coordinación para un programa que se divulgue en todos los medios.

La Secretaría de Investigación y Posgrado deberá impulsar todos los proyectos de divulgación de la ciencia. Incentivar primeramente a los docentes a participar. Capacitar a los investigadores a través de cursos sobre géneros periodísticos. Todo lo antes planteado puede ser impulsado desde la Dirección de Fortalecimiento de la que depende la Coordinación de Evaluación y Difusión de Investigación.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Bibliografía

<http://www.proyectosfindecarrera.com/definicion-divulgacion.htm>.

<http://www.prbb.org/Quark/26/026004.htm>. De Semir, Vladimir Director de QUARK. Aproximación a la historia de la divulgación científica. Introduction to science popularization.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Divulgaci%C3%B3n\\_cient%C3%ADfica](http://es.wikipedia.org/wiki/Divulgaci%C3%B3n_cient%C3%ADfica) Divulgación científica. De Wikipedia, la enciclopedia libre.

<http://www.uady.mx/~biomedic/rb0213211.pdf> Rivera-Tapia, José A. Centro de Investigaciones Microbiológicas, Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Puebla, México.

<http://www.conacyt.mx/>.

[http://www.amc.unam.mx/c\\_acercade.htm](http://www.amc.unam.mx/c_acercade.htm).

<http://www.cocyten.gob.mx/cono1.html>.

Jáuregui Medina, Mario, Desarrollo Universitario. 1990-1998, primera Edición 1999. Universidad Autónoma de Nayarit. Pags. 57-63

Bojórquez Serrano, Iran. Informe de Labores de junio de 2004 a mayo de 2005. Centro Multidisciplinario de Investigación Científica. Universidad Autónoma de Nayarit.

Ponjuan Dante, Gloria. Gestión de información en las organizaciones, principios, conceptos y aplicaciones. Centro de Capacitación en Información Prorectoría CECAPI. Universidad de Chile. Pag. 135

Krogh, George von, Ichijo Kazuo, Nonaka Ikujiro. Facilitar la creación del conocimiento. Oxford University Press, edición 2000. Pp. 469

Bartle, Phil, información para la gestión y gestión para la información. <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>.

Blake, Reed H., Haroldsen, Edwin O. Taxonomía de conceptos en la comunicación Ediciones Nuevaomar, S.A. de C.V Primera Edición 1977, Octava reimpresión 1993. Pp. 169.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Prada Sansegundo, Sagrario (2002). La televisión nos enseña. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 5(4). <http://www.aufop.org/publica/reifp/02v5n4.asp>

Alegría De la Colina, Margarita. La lecto escritura como herramienta. Leamos la ciencia para todos. Fondo de Cultura Económica. 2003 P.9

Heredia Bayona, Antonio Dep. de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Málaga. Gómez Romero, Pedro. Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (CSIC) El ethos del científico en el siglo XXI: carta abierta por un compromiso de participación de la ciencia en la sociedad. Artículo publicado en "El País". 8 mayo 2002. Futuro. Pág. 40."Carta abierta por un compromiso".

Documento Rector para la Reforma Académica. Universidad Autónoma de Nayarit

[http://www.somedicyt.org.mx/docs/Aportaciones\\_divul\\_cient.doc](http://www.somedicyt.org.mx/docs/Aportaciones_divul_cient.doc).

<http://www.citedi.mx/delfin>

Investigación Socio-Antropológica Clásica, Focus Groups y Modelo Causal. [http://enciclopedia.us.es/index.php/Biblioteca\\_de\\_Alejandr%EDa](http://enciclopedia.us.es/index.php/Biblioteca_de_Alejandr%EDa).

Gottdiener G, Luis. El uso de las revistas de física y las colecciones incompletas Facultad de Ciencias, UNAM. <http://www.smf.mx/boletin/Ene-98/articles/revistas.html>.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Divulgación de la ciencia en la radio universitaria en la UPAEP

Luis Alberto Uribe Pacheco

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP

e-mail: [Luisalberto.uribe@upaep.mx](mailto:Luisalberto.uribe@upaep.mx)

### Resumen

La divulgación de la ciencia en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP, ha evolucionado de manera importante durante los últimos cinco años, pero aunque se han tenido avances, aun quedaban muchas áreas de oportunidad para desarrollar proyectos de divulgación en la universidad.

Por lo anterior, y ante la falta de divulgación de la ciencia en la radio, se desarrolló la propuesta a la estación experimental “Radio UPAEP” para incluir el programa “Ciencia UPAEP”, el cual inició transmisiones en enero de 2004.

El objetivo de este proyecto de divulgación de la ciencia en la radio es dar a conocer las investigaciones realizadas por los académicos y alumnos de la Universidad, con un lenguaje ameno, accesible y casi irreverente.

Ciencia UPEP-Radio ha sido un espacio para que alumnos de carreras como Ciencias de la Comunicación y Periodismo tengan un espacio para relacionarse con la ciencia y la forma de estructurar el discurso de divulgación para la radio, y para muchos de ellos ha sido el primer contacto con temas como divulgación y periodismo científico, ya que no se tiene en la currícula de sus respectivas carreras.

Ciencia UPAEP-Radio se ha convertido en un medio que los investigadores tienen para comunicar sus investigaciones o trabajos a través de la radio.

### Antecedentes

La divulgación de la ciencia en la UPAEP estuvo, durante mucho tiempo, muy limitada en su impacto y en su desarrollo, lo cual generó que la comunidad



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



universitaria no considerara a la ciencia y a la divulgación como una actividad relevante, podríamos afirmar que la divulgación estaba relegada a un segundo plano: prácticamente no existía.

Es a partir de 1999 que la UPAEP empieza a involucrarse más en la realización de actividades de difusión, promoción y divulgación científicas, a través de conferencias, exposiciones, ferias científicas, etc. Sin embargo, aun con este repunte en la cantidad y calidad de los eventos realizados por alumnos y académicos de la UPAEP, no se consideraba la difusión y divulgación en los medios de comunicación al alcance de la Universidad, uno de ellos era la radio.

Así, en base en la identificación de esta carencia, se desarrolló el proyecto de “Ciencia UPAEP-Radio” que tenía el objetivo de llevar a cabo actividades de divulgación de la ciencia a través –precisamente- de la radio.

## ¿Dónde queda la cabina de radio?

La idea de hacer un programa de radio, producido y transmitido desde la UPAEP surge en noviembre de 2003, pero no fue sino hasta febrero de 2004 cuando se grabó el primer programa piloto.

Ciencia UPAEP-Radio se concibió originalmente como el espacio a través del cual, investigadores, académicos alumnos de la UPAEP, principalmente o de otras universidades pudieran dar a conocer sus investigaciones a través de la radio.

Preparamos la propuesta para hacer un programa de radio de divulgación de la ciencia en la estación experimental de la Universidad, llamada Radio UPAEP, que se encuentra ubicada en el Centro de Tecnología Educativa, y presentamos la propuesta al director de la estación, y al terminar de explicarle qué es lo que queríamos hacer, se limitó a decir “*Muy bien... adelante... ¿qué necesitan para empezar?*”

Así, empezamos a hacer las grabaciones de las entradas, salidas y apoyos y se grabaron los primeros programas.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Ciencia UPAEP- Radio tenía al inicio, una duración de 30 minutos, y contaba con un equipo de tres integrantes: de ingeniería en computación, diseño gráfico e ingeniería industrial.

## ¿Cómo le hicimos?

Afortunadamente, en este caso, contábamos con experiencia previa en la realización y producción de programas de radio, principalmente en Grupo ACIR Puebla, lo que nos permitió adaptar más rápidamente las ideas que teníamos y ponerlas en el programa.

La estructura inicial era la siguiente:

- 1.- Noticias rápidas y,
- 2.- Entrevista con algún invitado (generalmente académicos, investigadores, alumnos que estuvieran desarrollando algún proyecto de investigación).
- 3.- La llamada “Cartelera Científica” en la cual se hacía invitación a actividades como exposiciones, conferencias o talleres.

La estructura, como pueden ver, es realmente sencilla, y al tener un programa de treinta minutos debíamos ser ágiles para poder hacer pasar un rato ameno a los radioescuchas.

En la primera etapa del proyecto no se hizo producción adicional, simplemente era comentar las noticias científicas de la semana o del mes y ponerlas en el contexto de nuestro público, relacionarla con otros temas o sucesos y así, ir entretejiendo una historia, o un conjunto de historias que le permitieran al radioescucha comprender un poco más el tema propuesto.

Básicamente se trataba de hacer un rato ameno, con la ciencia hablada.

## “¿Me quieren entrevistar?”

Como dije antes, el objetivo original era que los mismos investigadores nos contaran qué es lo que estaban haciendo, en qué estaban trabajando, y por lo tanto era necesario convencerlos de dejar de calificar sus exámenes, de ir a hacer sus experimentos, o de preparar clases, para ir a una cabina de radio



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



donde un trío de chicos les preguntarían cómo les estaba yendo con sus experimentos, y se reírían de las políticas científicas. En teoría resultaba sencillo, pero en la práctica nos dimos cuenta de que los profesores/investigadores no querían salir de su rutina.

En pocas palabras: no querían trasladarse hasta la cabina de radio para estar ahí una hora, tuvimos que convencerlos y decirles “es algo rápido, no se preocupe”, y ante tal insistencia buscaban espacio en sus agendas y nos acompañaban finalmente en la cabina de radio de la estación. Y lo que son las cosas, una vez metidos en la plática y en el programa, lo difícil era que pararan de hablar, pues para algunos de ellos, era la primera vez que alguien los entrevistaba o les preguntaba sobre su trabajo, lo cual, refuerza nuestra premisa inicial de que en la UPAEP, los investigadores no estaban acostumbrados a realizar actividades de divulgación de la ciencia como parte de su trabajo.

Y en fechas recientes, hemos cambiado un poco la estrategia: ir directamente a sus oficinas o a los mismos laboratorios para poder entrevistar *in situ* a los investigadores.

Debe reconocerse que aun no se ha generado una inercia suficiente como para que ellos propongan las entrevistas, es decir, a pesar del trabajo que hemos hecho directamente con ellos, a veces parece que le dijéramos al investigador “¡Divulgue... Divulgue!”, pero por lo que podemos apreciar, aun falta que ellos se involucren un poco más en cuestiones de divulgación, es decir, que sea una motivación intrínseca.

Es justo decir que hemos tenido participantes muy entusiastas que nos han apoyado mucho con su tiempo, y su disposición y nos han aportado ideas nuevas para programas o temas.

## Un programa abierto

Inicialmente, y por razones obvias, el programa inició con la idea de hacer divulgación de lo que se hacía en la UPAEP, pero, dado que Puebla es un



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



estado con muchas universidades y algunos centros de investigación, nos abrimos a dar a conocer las actividades e investigaciones de colegas de otras universidades, con lo cual, quisimos no trabajar de manera aislada, sino establecer una vinculación con personas que hacían lo mismo que nosotros en otras instituciones. Una suerte de sinergia, que al colaborar, compartir información refuerza la actividad divulgativa.

Insisto, Aun estamos en ese proceso de integración con otras instituciones, pero definitivamente creemos que la colaboración puede ser de gran importancia para todos.

Hemos tenido entrevistados del INAOE, de la BUAP, de la UNISON, de la Asociación de Jóvenes Científicos de Bélgica, etc.

Consideramos que al tener un programa con contenidos generados por otras instituciones enriquecerá el alcance del programa, sin descuidar, claro está el aspecto interno, que fue, en primera instancia, el objetivo del proyecto Ciencia UPAEP-Radio.

## **¿Ingenieros y diseñadores gráficos haciendo un programa de radio de divulgación?... ¿y dónde están los comunicadores?**

Una de las cosas más interesantes de este proyecto, que lleva ya casi 4 años y medio, reside en que además de que nos ha permitido a nosotros desarrollar y probar ideas de formato para la divulgación en radio, también se ha convertido en un espacio de práctica para alumnos de las carreras de Ciencias de la Comunicación, diseño y Producción Publicitaria y de Periodismo, pues les ha permitido interactuar con nosotros para grabar cápsulas, hacer reportajes o bien estar en la producción del programa.

Como en otros casos, las mencionadas carreras no tocaban el tema de divulgación por radio, o bien, el periodismo científico, y literalmente, huían de cualquier tema que oliera a ciencia, evitándolo con todas sus fuerzas, pues se tiene el prejuicio, profundamente arraigado, que la ciencia es aburrida, difícil y que es sólo para los “cerebritos” y claro... ¡ellos no eran unos cerebritos!, (pues



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



no les gustaría que los catalogaran así), y prefieren que les llamen “fresas” y hablar de cocina, deportes o de música, lo cual está bien, pues es parte del desarrollo y del interés de las personas, pero con la ciencia ocurre ese fenómeno: *“no le entiendo y mejor ni me meto en esas cosas para evitar que todos me vayan a tachar de nerd”*.

Como en todas las estaciones de radio, la cabina de grabación recibe a una multitud de personas esperando hacer producción para su programa. Poco antes de terminar nuestras entrevistas o programas, se reúnen los chicos de otros programas afuera de la cabina, así que podían escuchar lo que estábamos diciendo, y se da un fenómeno muy curioso, se nos quedan viendo y escuchan atentos, se muestran interesados, se les ve en las expresiones de la cara, y al terminar, nos hacen preguntas.

Hemos tenido colaboradores de las carreras antes mencionadas y por lo menos han conocido la forma en que pueden acercarse a la ciencia. A muchos les ha costado trabajo poder meterse en las aguas de la ciencia, y a pesar de eso lo han intentado, pero no es su especialidad, y lo entendemos, ¡tampoco es la nuestra!, pero por lo menos, con el programa han probado cómo hacer una cápsula de ciencia o cómo entrevistar a un investigador.

Otra cosa que nos ha pasado es que para sus programas, nos han invitado a hablar de astronomía sobre todo, o sobre qué es la divulgación de la ciencia, y eso nos muestra que la ciencia ha generado algo de interés en los estudiantes de esas carreras.

Y como es un proceso de aprendizaje, tanto los colaboradores, como los conductores hemos ido desarrollando nuestra forma de trabajo para hacer más atractivo el mensaje científico.

Ciencia UPAEP-Radio es el único programa de radio de divulgación en la Universidad, lo que ha hecho que sólo la BUAP y la UPAEP hagan este tipo de actividades en la radio en el estado de Puebla.

Actualmente existe el proyecto de producir material y cápsulas para el noticiero ULTRA Noticias de Fernando Canales, los contenidos y la producción



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



se harían en las instalaciones de la estación en la UPAEP y se transmitirían en el noticiero para la zona de la ciudad de Puebla y Tlaxcala.

Durante nuestra etapa de arranque tuvimos el gusto de contar con el consejo del equipo de radio del Museo Universum y la DGDC, de Juan Manuel Valero, Rolando Ísita, Mónica Genis Chimal.

## Conclusiones

- 1.- El programa ha permitido que una parte de la sociedad de la ciudad de Puebla conozca de primera mano las actividades de investigación que realiza la universidad, y adicionalmente, ha sido un intento para motivar a los académicos a considerar a la divulgación de la ciencia como una actividad complementaria a su trabajo, lo cual a veces no es muy bien recibido, pero afortunadamente, hemos tenido una participación muy dispuesta de la mayoría de los invitados, pero a manera de reflexión, hemos notado que la divulgación universitaria en la UPAEP aun está lejos de tener un desarrollo sostenido, pero creemos que con este programa de radio podemos impactar positivamente en el fomento de la cultura científica en la UPAEP y en la sociedad de Puebla.
- 2.- Entrevistas a investigadores, académicos y alumnos que realizaran proyectos de investigación.
- 3.- Ir entretejiendo historias para poner en contexto el tema para el público.
- 4.- Llevar al entrevistado a hablarnos como si estuviera en el sillón de su casa, y tratar de quitar un poco de rigidez o formalidad a su rol de investigador y centrarse en la persona, descubriendo qué le motiva a investigar, o que cuente qué proceso siguió para llegar a un descubrimiento.
- 5.- Se logró que los investigadores contaran sus experiencias y realizaran (un poco a la fuerza) actividades de divulgación.
- 6.- Ciencia UPAEP-Radio no soluciona la falta de interés y de tiempo de los investigadores por dedicar parte de su tiempo y su trabajo a la divulgación de la ciencia, nos consideramos un factor externo, un espacio para que ellos comuniquen a los demás sus trabajos y visiones de la ciencia y la técnica, pero



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



no pueden obligarse a hacer divulgación, eso debe ser una elección personal. En términos generales, cuando dejamos de hacer promoción para que acudan a la cabina, el interés decae.

7.- El programa no está limitado a hacer divulgación de lo que sucede en la UPAEP, sino que busca establecer una vinculación con otras instituciones, principalmente del Estado de Puebla, para colaborar en las actividades de divulgación de estas instituciones.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Divulgación de la ciencia universitaria en el set de televisión, Noticiero Enfoque

Luis Alberto Uribe Pacheco

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP

e-mail: [Luisalberto.uribe@upaep.mx](mailto:Luisalberto.uribe@upaep.mx)

### Resumen

La presente ponencia trata sobre las experiencias sobre producción televisiva de la sección de “Ciencia y Tecnología” del noticiero universitario “Enfoque”, de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP, a través del canal 56.

Este proyecto surge por la necesidad de proporcionar a la UPAEP de un medio para hacer divulgación de la ciencia, aprovechando un medio como la televisión. La oportunidad se dio en el noticiero “Enfoque”, donde se propuso la sección de Ciencia y Tecnología, y gracias a que el productor general es un astrónomo aficionado, tomó la idea y la incluyó como parte del noticiero.

Esta sección buscaba presentar de manera sencilla y atractiva temas de ciencia cotidianos, semblanza de científicos, invitaciones a eventos relacionados con ciencia, noticias y curiosidades. El incluir la sección de Ciencia en el noticiero supuso que los conductores tuvieran que estar enterados del tema antes de iniciar la transmisión, con el fin de estar al tanto del tema que se iba a tratar. Eso empataba las cosas, pues nosotros sabíamos sobre producción televisiva y los conductores no sabían de ciencia, así que ambos tuvimos que aprender uno del otro.

Este proyecto implicó necesariamente colaborar con comunicadores y motivó a algunos para que conocieran de cerca la manera en que podían acercarse a la ciencia como una opción de desarrollo profesional.

Al principio, únicamente entregábamos imágenes a Producción y ellos las incluían durante la transmisión, otras veces sólo era aparecer a cuadro, y posteriormente, se nos asignó una parte del set para interactuar con el



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



presentador, quien era exclusivo para la sección de Ciencia, y que al paso de los meses, se volvió el camarógrafo que nos ayudaba a hacer tomas fuera del set.

En esos momentos, el noticiero “Enfoque” era el único noticiero en el estado de Puebla que incluía una sección fija de Ciencia y Tecnología. Colaboramos además con la realización de un pequeño documental sobre Marte, y sugerimos cambios al guión.

Una de las dificultades que tenemos que enfrentar es la falta de tiempo que puede dedicarse a esta actividad en particular, tanto por parte de los reporteros de la sección y del equipo técnico, como de los investigadores, pues nuevamente, el hecho de tener un micrófono en frente les resulta en ocasiones incómodo y puede llegar a distraerlos de sus actividades.

La divulgación de la ciencia en la televisión en la UPAEP avanza poco a poco, y hemos tenido que aprender sobre la marcha, pero nos ha permitido también desarrollar habilidades que antes no teníamos, pues cada medio tiene su propia manera y ventajas para reforzar la divulgación.

Inicialmente el proyecto busca divulgar y presentar las investigaciones realizadas en la UPAEP, pero también queremos presentar los proyectos realizados en otras instituciones de educación superior y de investigación de la entidad, lo cual ayudaría a darle mayor variedad a la información y sobre todo, de empezar a colaborar entre universidades para dar a conocer la ciencia y sus descubrimientos a un número más amplio de personas.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Documento en extenso

### Antecedentes

La Universidad Popular Autónoma de Puebla, UPAEP, posee un set de televisión profesional en las instalaciones del Centro de Tecnología Educativa, en donde se graba y producen programas para algunos canales de televisión en el estado de Puebla. La UPAEP tiene asignado el canal 56, y a través del cual se transmiten materiales y programas producidos por la Universidad.

En este set de televisión se produce el noticiero “Enfoque”, el cual trata toda clase de temáticas, pero no la de Ciencia y Tecnología, asimismo, en toda la existencia del canal y el set de televisión, no se había tratado el tema de ciencia de manera regular, más bien como algo aislado y esporádico.

En este caso, la televisión se unía a muchos medios internos y externos al alcance de la UPAEP que no realizaban actividades de divulgación de la ciencia, por lo menos, no de manera formal.

### Se prende el foco

En enero de 2004, luego de darnos cuenta de la oportunidad de poder interactuar con el Noticiero Enfoque para poder hacer actividades de divulgación, propusimos al Productor General del noticiero la idea de incluir “*algo de ciencia*”, le expusimos las ideas que teníamos:

Una sección de ciencia en el noticiero, donde se hicieran entrevistas, se pasaran reportajes o bien se hablara en vivo de algún tema en particular.

Un punto a nuestro favor, que quizá influyó en la aceptación de nuestra propuesta es que el Productor es un astrónomo aficionado, y a final de cuentas, nos dio luz verde para iniciar.

Lo cual, como ocurrió con otros proyectos similares, nos puso en un serio aprieto: ya teníamos el espacio para hablar de ciencia y tecnología, pero... ¿cómo se hace la divulgación para televisión?, lo único parecido que



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



había visto en la televisión fue físico, sosteniendo a un generador de Van der Graaf y explicando al –asustado- conductor, cómo funcionaba. Era todo (en noticiero, claro está). Afortunadamente vi Cosmos en la televisión, y el Mundo Submarino de Jaques Yves Cousteau, y eso era lo que quería transmitir: la emoción del descubrimiento y la aventura a través de la ciencia.

Nunca había escrito un guión para la televisión, ¿eran iguales a los de radio?, así que hablé con el Productor quien me explicó los conceptos básicos, y me preguntó de qué tema quería hablar, y le dije que sobre los rayos solares y el cáncer de piel, así que me pidió unas imágenes por adelantado, y que fuera señalando en qué parte de la entrevista que me harían se requería que se insertara la imagen. Parecía algo sencillo.

## **(Tienes 3 minutos)**

El tiempo que nos asignaron fue de menos de tres minutos para poder presentar y desarrollar el tema, asistido por los conductores del noticiero, los cuales pasaron un rato complicado también porque nunca habían tratado el tema de ciencia y tampoco habían entrevistado a alguien sobre esos temas, y quedó claro que si queríamos que eso se viera bien, los conductores tendrían que estar enterados del tema antes del noticiero para hacer preguntas que estuvieran relacionadas con el tema.

Así que, en menos de tres minutos debíamos explicar nuestro tema y sobre todo hacerlo ágil y ameno, sin tantos tecnicismos o palabras complicadas, la premisa era: “rápido, claro y divertido”.

Aprendimos sobre la marcha a observar al director de cámaras, al *Floor Manager* y estar volteando cada 10 segundos a una de las tres cámaras que estaban en el set, lo cual, por momentos me distraía y perdía un poco el hilo de la conversación, pero eso es parte de lo que tiene que pasar uno al incursionar en un medio desconocido y complejo y tan rápido como lo es la televisión.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Al igual que pasa con las secciones de ciencia en el periódico, en el caso de la televisión también debía ser muy específico con los temas, es decir, no dejarlo “*tan suelto*”, son definir exactamente qué era lo que quería decir, escoger muy bien las palabras, cómo armar las frases para que sonara bien y se pudiera comprender, además de tener conocimiento del tema, lo cual implica investigación adicional, pero lo que más me preocupaba, en un principio, era cómo tener un guión que fuera interesante, que se oyera bien, y que me permitiera interactuar con los conductores del Noticiero y que luciera visualmente, por lo menos para mí, más acostumbrado al formato de la radio, la televisión significó empezar de cero y re-conocer y re-definir mis habilidades (y artimañas) de divulgación para adaptarme a un medio como la televisión que me estaba resultando sumamente difícil de manejar.

No había muchas referencias de donde echar mano para tomar ideas y que nos ayudara a mejorar nuestra sección, así que fuimos aprendiendo poco a poco, a prueba y error.

Al principio, únicamente entregábamos imágenes a Producción y ellos las incluían durante la transmisión, otras veces sólo era aparecer a cuadro, y posteriormente, se nos asignó una parte del set para interactuar con el presentador, quien era exclusivo para la sección de Ciencia, y que al paso de los meses, se volvió el camarógrafo que nos ayudaba a hacer tomas fuera del set.

## ¿Qué hacemos?

1.- Por adelantado a cada Noticiero, definía el tema que se iba a tratar, lo enviaba a los conductores y les hacía saber qué aspectos son los que quería resaltar, así, me podía de cuerdo con los de Producción para indicarles el orden en el cual necesitaba que se fueron colocando las fotografías o los videos, señalando la palabra clave o el momento en el que era necesario que entrara el apoyo, y por supuesto, los conductores debían saberlo también para poder formular sus preguntas, pues como pasó durante la primera intervención,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



el conductor hizo una pregunta fuera de contexto lo cual, si bien no tuvo mayor problema, si hizo notar su falta de conocimiento del tema.

2.- Cuando se llegaban a grabar cápsulas para transmitirse no representaba ningún problema, únicamente debíamos llevar al camarógrafo, instalarnos en el cubículo o en el laboratorio del investigador o el entrevistado, recoger las imágenes y llevarlas a la sala de edición para preparar el material que se pondría en el noticiero, como sección o como un apoyo para la entrevista con los conductores.

3.- Como se mencionó antes, casi un año después de que saliéramos al aire con la sección, el Productor decidió asignarnos a un entrevistador específico para la sección de Ciencia y Tecnología, ya no lo harían los conductores principales, y por esa razón, se acondicionó otra sección del set de televisión para que ahí, el entrevistador pudiera interactuar con nosotros, lo cual, debo decir, mejoró muchísimo el dinamismo de la sección.

4.- Sólo en contadas ocasiones hemos realizado experimentos en el set, por lo complicado que puede resultar y por el estilo del noticiero, pero considero que es una opción.

Una de las dificultades que tenemos que enfrentar es la falta de tiempo que puede dedicarse a esta actividad en particular, tanto por parte de los reporteros de la sección y del equipo técnico, como de los investigadores.

## **“O todos coludos...o todos rabones”**

El incluir la sección de Ciencia en el noticiero supuso que los conductores tuvieran que estar enterados del tema antes de iniciar la transmisión, con el fin de estar al tanto del tema que se iba a tratar. Lo anterior “empataba” las cosas, pues nosotros no sabíamos sobre producción televisiva y los conductores no sabían de ciencia, así que tuvimos que aprender uno del otro.

Resultado de este aprendizaje se pudo constatar cuando un par de reporteros hicieron un trabajo sobre la exploración al planeta Marte, y fueron ellos los que realizaron la investigación, encontraron los videos y estructuraron



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



el programa y nos pidieron que les ayudáramos en el contenido y en la estructura del reportaje, es decir, tuvieron la iniciativa de hacer un reportaje de un tema de ciencia, cuando antes, no se habría ni siquiera considerado la idea.

Lo anterior resulta interesante porque, este proyecto, como otros que hemos realizado involucra necesariamente a Comunicólogos, los cuales, por lo menos en la UPAEP no contemplan la posibilidad de tratar ciencia en sus programas de estudio: periodismo científico y divulgación.

Una productora, al finalizar mi intervención me tomo del brazo y me sentó en unas gradas, donde se sienta el público, y me dijo *“Cuéntame más de los rayos ultravioleta y los infrarrojos del sol... es que me fui a la cama de bronceado y ...¿me puede causar cáncer de piel?”* y ahí me quedó claro que sólo cuando tocas en alguna fibra personal del auditorio es cuando puedes hacer la diferencia con la divulgación, porque esta productora se pensará las cosas antes de ir a una cama de bronceado o de exponerse en *topless* en la playa. La ciencia hace la diferencia, pero divulgarla y que eso haga un cambio en la actitud de la gente, es aun mejor.

Tiempo después, esta misma productora me dijo –tiempo después- *“es que no es posible, tú que eres ingeniero estás haciendo cosas de comunicador; cosas que ni siquiera nosotros estamos haciendo: escribes, editas, haces entrevistas...”* lo cual es un ejemplo claro de que no sólo los jóvenes sino que también los profesionales de la comunicación, por lo menos en el estado de Puebla, no han considerado a la divulgación de la ciencia como algo que puede ser de interés público, simplemente: la ciencia está ausente en la televisión en Puebla.

## ¿Divulgación de la ciencia en Televisa Puebla?

En varias ocasiones hemos sido invitados a programas de Televisa Puebla para hablar sobre ciencia: cuando hablamos de física llevamos equipo de laboratorio para hacer experimentos (ahí si se prestaba hacerlos), la vida de Galileo Galilei, energía, y más recientemente, sobre el efecto de los celulares



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



en la salud de las personas, en este caso, por cierto, una de las presentadoras estaba muy alarmada y quería que le explicara si era posible que con un celular pudieran salir palomitas de maíz (la chica estaba realmente consternada), seguramente dejaría de comer palomitas antes de dejar el celular.

Les cuento esto porque quiero hacer una reflexión respecto a los dos tipos de divulgación en la tele:

A pesar de que es Televisa y que evidentemente tiene un público más amplio que el modesto canal 56 de la UPAEP, sentí que mi trabajo de divulgación en Televisa era como un circo, y me explico: sentaba al conductor en una silla giratoria y le daba una rueda de bicicleta para ese experimento de momento angular, pero sentí que estaba muy trivializado: la ciencia como una atracción de feria (y por televisión), pero no faltaba la explicación del por qué de un fenómeno, eso si no faltaba. Y el caso más reciente, ocurrió cuando me invitaron para hablar sobre las microondas y las radiaciones electromagnéticas, el tema se centró únicamente en que si era posible o no “hacer palomitas” usando teléfonos celulares. Lo cual me desilusionó un poco al notar que consideren eso interesante cuando hay una enorme cantidad de temas relacionados, me sentí como el “Divulgador amarillista”, pero, por otro lado, también entendí que hay que darle a la gente herramientas (a través de la divulgación) para salir de dudas, a dejar su ignorancia o creencias erróneas respecto a lo que les rodea, sólo así, y sólo así (y eso luego de pensarlo...) me animaría a hacer divulgación en Televisa Puebla.

Prefiero, por el momento, seguir produciendo la sección de Ciencia y Tecnología en el canal 56, donde puede darse mayor importancia al contenido que al entretenimiento.

Una mezcla de ambos es necesaria: contenido y entretenimiento, para una divulgación de la ciencia en la televisión. Aun me debato en la idea.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Pero lo que si es un hecho es que en la UPAEP con este proyecto de Ciencia UPAEP- Televisión estamos marcando la pauta, de cómo puede hacerse divulgación en la televisión universitaria, sobre todo porque estamos involucrando a profesionales de distintas áreas, con el fin de mostrar la ciencia de manera amena, divertida y como algo que nos permite maravillarnos del mundo.

## Conclusiones

La divulgación de la ciencia en la televisión en la UPAEP avanza poco a poco, y hemos tenido que aprender sobre la marcha, pero nos ha permitido también desarrollar habilidades que antes no teníamos, pues cada medio tiene su propia manera y ventajas para reforzar la divulgación.

Ciencia UPAEP-Televisión es un proyecto que se inició en enero de 2004 y que tiene el objetivo de hacer divulgación de la ciencia a través de la televisión, en el Noticiero Enfoque en la Ciudad de Puebla.

Ciencia UPAEP- Televisión busca divulgar y presentar las investigaciones realizadas en la UPAEP, pero también queremos presentar los proyectos realizados en otras instituciones de educación superior y de investigación de la entidad, lo cual ayudaría a darle mayor variedad a la información y sobre todo, de empezar a colaborar entre universidades para dar a conocer la ciencia y sus descubrimientos a un número más amplio de personas. En esto último tenemos aun mucho por hacer, pues estamos afianzando nuestra actividad, pero indudablemente creemos que la divulgación universitaria puede hacerse en conjunto, no aislada.

La participación en este Noticiero, con la Sección de Ciencia y Tecnología, supuso re descubrir y re definir habilidades y estrategias para la divulgación, que antes no había considerado.

Hemos interactuado con Comunicólogos y reporteros para enriquecer nuestro trabajo común, lo cual ha traído una gran cantidad de experiencias, lo que enriquece el trabajo de todos.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Debimos aprender a editar, iluminación, redactar guiones, etc.

Las universidades o centros de investigación podrían desarrollar sus propios materiales para interactuar con los medios de comunicación (televisión) para dar a conocer sus actividades, más allá de la nota periodística breve y sin fondo, que para colmo de males, repite los datos científicos “como perico” sin darle un contexto adecuado, y que a menudo presenta a la investigación y a la ciencia como algo “curioso”.

La ciencia hace la diferencia, pero divulgarla, y que eso haga un cambio en la actitud de la gente, es aun mejor.

Como divulgadores debemos explorar nuevas formas, medios, estilos y todo lo que esté a nuestro alcance para poder hacer más variada nuestra actividad y nuestra propuesta de divulgación de la ciencia para el público.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Educar para una ciudadanía participativa en el bachillerato tecnológico.

Víctor Florencio Ramírez Hernández  
Salvador Delgado Robles

### Resumen

El Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica fue la base para realizar la reforma del bachillerato tecnológico, misma que se pone en marcha en agosto de 2004. Después, tras un proceso de evaluación y revisión de los programas de estudio (establecido normativamente en el mismo Modelo) y en el marco del Sistema Nacional de Bachillerato, se rediseñaron en sus propósitos, en sus contenidos y se afinó la propuesta didáctica.

En el Modelo destaca el propósito de formar ciudadanos responsables, que sean capaces de tomar decisiones conscientes e informadas. Para ello se propone desarrollar competencias que permitan a los jóvenes elucidar y resolver problemas en distintos ámbitos, cuyas soluciones se planteen desde la perspectiva del desarrollo sustentable. Lo anterior implica que conozcan integren y apliquen conceptos y principios de las ciencias, la tecnología y las humanidades como medio para comprenderse a sí mismos y a su entorno, para conservar y mejorar al medio, y abordar las consecuencias sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología. Esto supone que en los distintos espacios curriculares se incorporen temáticas relevantes para los jóvenes, que les permitan arribar a ámbitos de aplicación concretos.

Aunque estos rasgos están presentes en todas las materias del plan de estudios, destaca *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores*. Esta materia ocupó el espacio curricular del área histórico-social, y se organiza en tres asignaturas que se abordan en los semestres nones. En ella se busca propiciar en los estudiantes, desde un enfoque de competencias, procesos de conocimiento y valoración críticos del papel que históricamente han tenido y pueden tener la ciencia y la tecnología en la sociedad y naturaleza en lo relacionado con el desarrollo sustentable, sociedad y cultura e historicidad, así como promover su



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



participación ciudadana en propuestas y decisiones sobre asuntos públicos de ciencia y tecnología que tengan que ver con el desarrollo sustentable, la interculturalidad y una sociedad más justa.

El trabajo en aula está basado en hechos sociales en los que hay una relación particular entre la ciencia, la tecnología y la relación. Estas relaciones se han organizado en 13 temáticas para los tres cursos: ambiente, urbanización, crecimiento demográfico, gestión democrática del riesgo, alteridad y consenso, interacciones sociales derechos individuales y colectivos, cultura global, culturas locales y relaciones interculturales, conflictos y violencia asociados a los desequilibrios e inequidades sociales, redistribución de los recursos, sociedad del conocimiento, así como relaciones y convivencia internacional.

Metodológicamente el trabajo en aula incluye un conjunto de actividades desarrolladas en tres momentos. El primero es para conocer las concepciones de los estudiantes en relación con un tema determinado. El segundo momento busca la incorporación de conocimientos técnicos y científicos de la temática propuesta.

## Documento en extenso

1. ¿Cuál es el contexto de la participación ciudadana en el bachillerato tecnológico (BT)?

El Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica (MEMST) fue la base para realizar la reforma del bachillerato tecnológico iniciada en agosto de 2004.

El MEMST<sup>1</sup> establece, como parte de la gestión institucional, un sistema de seguimiento y evaluación (SIES) para conocer los resultados y asegurar el mejoramiento continuo de los programas<sup>2</sup>. Así, entre 2006 y 2007 se evaluaron, revisaron y rehicieron los programas de estudio. El proceso de mejora encontró un marco más amplio con el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB),

<sup>1</sup> Se puede hallar en <http://cosdac.sems.gob.mx/>

<sup>2</sup> P 35.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



impulsado a partir de 2007. En este contexto se rediseñaron los propósitos y contenidos de los programas y se afinó la propuesta didáctica.

En el MEMST<sup>3</sup> destaca el propósito de formar ciudadanos responsables que, además, sean capaces de tomar decisiones conscientes e informadas. Esto se traduce en que los programas fueron organizados con base en competencias para la vida y el mundo actual con sus retos, problemas y características. Luego, con la incorporación del BT en el SNB esto se refuerza mediante las Competencias Genéricas<sup>4</sup>. Pues al desarrollarlas se propone que los jóvenes puedan elucidar y resolver problemas en distintos ámbitos, y que planteen las soluciones desde la perspectiva del desarrollo sustentable.

Lo anterior implica que los estudiantes conozcan, integren y apliquen conceptos y principios de las ciencias, las tecnologías y las humanidades. Además, que estos conceptos les sirvan como un medio para comprenderse a sí mismos y a su entorno, para conservar y mejorar el medio, y para abordar las consecuencias sociales y ambientales de las ciencias y las tecnologías.

Al diseñar los programas en 2004 se procuró incorporar en los distintos espacios curriculares temas relevantes para los jóvenes en el sentido de que les permitieran arribar a ámbitos de aplicación concretos. Aunado a los contenidos y de manera fundamental se planteó la forma de cómo realizar el trabajo en el aula. La propuesta metodológica incluye secuencias didácticas (SD), que son estrategias centradas en el aprendizaje con integración de contenidos. Aunque estos rasgos están presentes en mayor o menor grado en todas las materias del plan de estudios, destaca el caso de *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores*.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Pp 14, 15, 18 y 23, entre otras.

<sup>4</sup> Aparecen en el documento *Competencias genéricas y el perfil del egresado de la Educación Media Superior*.

<sup>5</sup> <http://cosdac.sems.gob.mx/programas.php>



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## 2. CTSyV: enseñar y aprender en contexto.

Esta materia ocupó el espacio curricular que tenía el área histórico-social en el plan anterior. Es importante señalar que en CTSyV está incluida la filosofía, la historia, otras ciencias sociales y la materia que se conocía como Métodos de Investigación. Pero a diferencia de las formas –aún dominantes- de enseñar estas disciplinas, que es sólo desde los conceptos, siguiendo una lista de temas y subtemas, y dando prioridad a la memorización de definiciones, o bien “inventando” qué investigar, CTSyV es un estudio de la sociedad pero en contexto.

En CTSyV, para propiciar el aprendizaje en contexto es necesario que los profesores diseñen SD para que los estudiantes trabajen en torno a hechos sociales. Una característica de los hechos sociales es que en ellos esté presente una controversia, un conflicto o un dilema. En tanto controversia, en el hecho social es posible distinguir varios actores, unos a favor y otros en contra de un desarrollo científico o de una aplicación tecnológica. De esta manera, los actores sociales involucrados se caracterizan por algunos de los intereses, concepciones y necesidades que entran en juego, los más significativos cuando hay un conflicto presente en un desarrollo científico o en una aplicación tecnológica.

Otra característica de los hechos sociales es que al participar en las actividades de la SD diseñadas en torno a ellos, los estudiantes puedan abordar y construir los conceptos fundamentales de la materia: desarrollo sustentable, sociedad-cultura e historicidad. Estos conceptos corresponden a las áreas en que la ciencia y la tecnología han tenido impactos y pueden tenerlos en la naturaleza y la sociedad.

Para que los estudiantes aborden y construyan los conceptos fundamentales se presentan conceptos subsidiarios. En el caso del desarrollo sustentable los conceptos subsidiarios son:



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Recursos	Elementos naturales y culturales que permiten la satisfacción de necesidades
Responsabilidad	Reconocimiento de las necesidades de los otros seres humanos y de los seres vivos, así como de la disponibilidad de los recursos y de las obligaciones propias para con los demás, los otros seres vivos, los ecosistemas y el planeta
Crecimiento y desarrollo	Es la diferencia entre incremento de la explotación de los recursos, la producción y la distribución de los satisfactores.
Participación social	Formas en que intervienen los sectores de la sociedad para influir en el curso de los acontecimientos

En el caso de sociedad-cultura los conceptos subsidiarios son:

Procesos de aprendizaje por comunicación simbólica	En que los sujetos adquieren información representacional, práctica o valorativa mediante relaciones en las que no hay contacto humano directo sino por interacción con medios que resguardan y procesan información.
Procesos de aprendizaje por experiencia social.	Procesos en que la adquisición de información se da al participar en interacciones humanas directas.
Información representacional.	Características y propiedades del medio; incluye creencias, saberes, conocimientos y lenguaje.
Información práctica.	Cómo hay que actuar, lo que incluye a las normas técnicas y morales.
Información valorativa.	Estados de cosas que son preferibles, convenientes o valiosos; incorpora los valores ético-políticos, estéticos y epistémicos, así como las preferencias.
Relaciones de producción	Procesos de transformación y apropiación de la materia –naturaleza–, beneficios mediante la obtención de productos, consumo (desigual) de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



	esos productos, acumulación del excedente para la inversión y metas determinadas para la sociedad.
Relaciones de experiencia.	Acción de los sujetos humanos sobre sí mismos, las identidades biológicas y culturales, la interacción con su entorno social y natural así como las formas de satisfacción de necesidades y deseos.
Relaciones de poder.	Imposición de los deseos de unos sujetos sobre otros basándose en la producción y la experiencia, el uso potencial o real de la violencia, y a las instituciones sociales como reforzadoras de estas relaciones – controles, límites y contratos sociales-.

Y en el caso de historicidad, los conceptos subsidiarios son:

Justicia social.	Distribución de recursos y de riesgos, la satisfacción de necesidades básicas, la integración <i>versus</i> la exclusión social, así como el desarrollo de las capacidades y el bienestar social.
Modos de producción – modos de desarrollo.	Formas de interacción social y con la naturaleza en dependencia de los entornos tecnológicos y los sistemas de producción.
Formas de convivencia y organización.	Cómo se dan las interacciones humanas tecnológicamente mediadas o no, y cómo se dan los procesos de asociación regulados por conjuntos de normas en función de determinados fines.
Hecho histórico.	Irrepetibilidad y características distintivas de un hecho social.
Cambio social.	Condiciones que se modifican, elementos que permanecen y factores que influyen en el tránsito de un modo de producción o de desarrollo a otro, de una forma de convivencia o de organización a otra.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



### 3. ¿Cómo favorecen los hechos sociales a la participación ciudadana?

Se ha escogido el trabajo con hechos sociales, como han sido caracterizados líneas arriba, con base en la idea de **aprender a valorar críticamente**. Primero porque cuando las personas enfrentan una situación en la que deban sopesar elementos y tomar una decisión, en la que hay posturas a favor y en contra, es cuando están en situación de desarrollar competencias para valorar críticamente. Segundo, porque previo y paralelo al proceso de aprender a valorar, los estudiantes deben aprender a adquirir bases, es decir, a obtener elementos conceptuales e informaciones, y evaluar si esas informaciones les permiten sustentar sus decisiones. Esto, en el programa de CTSyV, corresponde a **aprender a conocer críticamente**. Tercero, otra orientación a la que da lugar el hecho social es que permite a los estudiantes **aprender a participar responsablemente**. Cuando se habla de “responsablemente” se está indicando que en la satisfacción de necesidades o deseos se tome en cuenta a los demás (incluidos otros seres vivos), sus deseos y necesidades<sup>6</sup>. Pero también desde la historicidad, la responsabilidad consiste en reconocer las consecuencias de los propios actos en la naturaleza y la sociedad.

Para lo anterior, en los hechos sociales es necesario que se contrapongan lo dado a la sociedad (naturaleza) y lo construido por la sociedad (cultura), el individuo y el entorno, el individuo y la colectividad, o bien intereses contrapuestos y perspectivas distintas de individuos y colectividades respecto de una aplicación tecnológica o de un desarrollo científico. Estas contraposiciones se inscriben en las dimensiones en las que el ser humano ha desarrollado históricamente sus actividades tecnológicas y científicas.

Es necesario considerar que los hechos sociales deberán estar relacionados con la ciencia y la tecnología como formas de entender al mundo que permitan modificar -o conservar- las concepciones para el reconocimiento -o el desconocimiento- de los demás (de su otredad), y como elementos que

<sup>6</sup> Véase el cuadro de conceptos subsidiarios.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



den la posibilidad -o la imposibilidad- de consensuar y emprender acciones conjuntas entre culturas para un mutuo beneficio.

También en este caso es importante que los hechos sociales posibiliten que los estudiantes hagan un recorrido por los procesos y factores de los cambios sociales, por las acciones humanas que en los ámbitos científicos y tecnológicos tienen impactos en la justicia y el bienestar sociales, promoviéndolos o frenándolos.

#### 4. Competencias ciudadanas.

En el sentido expuesto atrás, el programa de CTSyV ha sido organizado para que, frente a un problema, una controversia o una toma de decisión relativos a un hecho social en el que haya una aplicación tecnológica o un desarrollo científico, los estudiantes movilicen conocimientos, actitudes y habilidades que les permitan desarrollar competencias para conocer críticamente, valorar críticamente y participar responsablemente en asuntos públicos de ciencia y tecnología. El conocimiento crítico incluye prácticas cognitivas para generar, evaluar y usar el conocimiento. La valoración crítica incluye prácticas para identificar y enjuiciar valores. Y aprender a participar responsablemente incluye prácticas para organizar, proponer acciones y realizarlas.

Competencias de CTSyV.

Conocer críticamente	Generar	<p>Problematizar Diseñar un proceso para responder ese problema Analizar y criticar fuentes Seleccionar información Construir respuestas Concebir, preparar y realizar estrategias para comunicar la investigación.</p> <hr/> <p>Tomar parte en procesos dialógicos de (re)construcción de conocimientos Tomar parte en procesos dialógicos de (re)negociación Tomar parte en procesos dialógicos de consenso.</p>
----------------------	---------	--



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



	<table border="1"> <tr> <td>Evaluar</td> <td>Pertinencia Aceptabilidad Adecuación de la información para conocer el hecho, solucionar el problema, participar en la controversia o tomar la decisión.</td> </tr> <tr> <td>Usar</td> <td>Aplicar los conceptos subsidiarios y su conocimiento del hecho social derivado de ellos así como otros conocimientos relacionados.</td> </tr> </table>	Evaluar	Pertinencia Aceptabilidad Adecuación de la información para conocer el hecho, solucionar el problema, participar en la controversia o tomar la decisión.	Usar	Aplicar los conceptos subsidiarios y su conocimiento del hecho social derivado de ellos así como otros conocimientos relacionados.
Evaluar	Pertinencia Aceptabilidad Adecuación de la información para conocer el hecho, solucionar el problema, participar en la controversia o tomar la decisión.				
Usar	Aplicar los conceptos subsidiarios y su conocimiento del hecho social derivado de ellos así como otros conocimientos relacionados.				
Valorar críticamente	Identificar valores Enjuiciar valores				
Participar responsablemente	Organizarse Proponer acciones Realizar acciones				

## 5. Organización curricular.

CTSyV está distribuida en tres asignaturas que se imparten en los semestres nones. Se busca que los estudiantes desarrollen las competencias para conocer y valorar críticamente el papel que han tenido y pueden tener la ciencia y la tecnología en la sociedad y naturaleza. Esta relación se plantea de diferente manera dependiendo si es conocer o valorar y participar. En el plano de conocer se pretende que los estudiantes construyan los conceptos de desarrollo sustentable, sociedad-cultura e historicidad. En los planos de valorar y participar, la intención del programa aspira a que los estudiantes se involucren en acciones para el desarrollo sustentable, la interculturalidad y la construcción de una sociedad más justa.

Como ya se ha señalado, un insumo para el diseño de SD y el trabajo en aula son los hechos sociales. En ellos hay una relación particular entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Esta relación es propicia para que los estudiantes aprendan a conocer y valorar los impactos de la ciencia y la tecnología en la sociedad. Las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad se han organizado en 13 temas distribuidos en los tres cursos.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Dado que en el primer semestre el desarrollo sustentable aparece como concepto a ser construido y como *desideratum* que movilice la valoración y la participación, se aborda a la ciencia y la tecnología en relación con el ambiente, la urbanización, el crecimiento demográfico, y la gestión democrática del riesgo ambiental. En el segundo semestre, donde el concepto es sociedad-cultura y el *desideratum* es la interculturalidad, se aborda a la ciencia y la tecnología en relación con la alteridad y el consenso, las interacciones sociales, los derechos individuales y colectivos, las culturas global, locales y las relaciones interculturales. Finalmente, en el tercer curso, en el que el concepto es la historicidad y la aspiración está en la construcción de una sociedad más justa, se aborda la relación de la ciencia y la tecnología con los conflictos y violencia asociados a los desequilibrios e inequidades sociales, la redistribución de los recursos, la sociedad del conocimiento, así como las relaciones y convivencia internacional.

## 6. ¿Cómo trabajar en el aula?

En cuanto a la propuesta de trabajo, las estrategias centradas en el aprendizaje se concretan en Secuencias Didácticas que incluyen series de actividades en tres momentos.

Apertura. Se realiza con la intención de que los sujetos del proceso educativo (estudiantes y profesor) identifiquen cuáles son los saberes del estudiante que se relacionan con los contenidos de la SD. También con la intención de que al identificar los saberes de sus estudiantes, el profesor tome decisiones sobre las actividades que se realizarán en el momento de desarrollo. Y para que el estudiante, en el desarrollo o el cierre, contraste sus saberes previos con los adquiridos en la SD y reconozca lo que aprendió. Además, es el momento para que el estudiante relacione sus experiencias con los contenidos, se interese en ellos, genere expectativas acerca de los mismos, y experimente el deseo de aprenderlos.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



**Desarrollo.** En este momento se busca desarrollar o fortalecer habilidades prácticas y de pensamiento que permitan al estudiante adquirir conocimientos en forma sistematizada y aplicarlos en diferentes contextos. Además que asuma responsablemente las consecuencias de la aplicación de esos conocimientos. En el desarrollo el estudiante, al realizar actividades con diferentes recursos, aborda contenidos científicos, tecnológicos o humanísticos. Contrasta esos contenidos con los saberes que tenía y que recuperó e identificó en la apertura. Y mediante esa contrastación los modifica, enriquece, sustituye o bien incorpora otros. Con base en el proceso anterior, en el desarrollo se propicia que el estudiante sistematice y argumente sus saberes; además, que los ejercite o experimente, y que transfiera su aprendizaje a situaciones distintas. También se promueve que el estudiante adquiera o desarrolle razones para aprender los contenidos que se hayan abordado en la SD. Como una etapa anterior a finalizar la SD, el desarrollo es la oportunidad para diagnosticar cuál es el aprendizaje alcanzado y corregirlo o mejorarlo, según sea el caso.

**Cierre.** Se realiza con la intención de que el estudiante identifique los contenidos que aprendió en la apertura y el desarrollo. En el cierre, el profesor debe propiciar que el estudiante identifique los contenidos que se desarrollaron o construyeron en la SD, así mismo que realice una síntesis de sus aprendizajes y los valore desde distintas perspectivas.

Vale señalar que algunas formas de trabajo como los Casos Simulados y los Proyectos, en su estructura corresponden con este planteamiento o se les puede hacer corresponder.

## 7. Transdisciplinariedad.

En el apartado 2 hablamos de la conexión que propician los hechos sociales con la vida diaria, la sociedad y el mundo. Una educación que aspire a ser para la vida y para la sociedad no puede aislarse de ellas. Esto, además de las tres grandes competencias que se pretende desarrollar, lleva a pensar en los



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



conceptos y en los cursos de acción. Los conceptos, a su vez, pueden abordarse en contexto o descontextualizadamente.

La propuesta es transdisciplinaria, en el sentido de que para abordar los hechos sociales y proponer soluciones a los problemas que en ellos se encuentren no bastan las disciplinas tradicionales ni sus métodos.

Al encarar el desarrollo sustentable, la interculturalidad y la justicia social es ineludible enfrentar problemas de la realidad para ser resueltos. Para solucionar problemas es necesario conocer, y para construir una sociedad diferente también es necesario conocer. El conocimiento tradicionalmente ha sido aportado desde las disciplinas. Pero si éstas permanecen aisladas, lo que ofrecen es una visión fragmentada. ¿Corresponde esta parcelación con la realidad, es decir, la realidad está constituida por elementos y hechos aislados? La solución de problemas actuales, que son complejos, exige una visión integradora. De tal manera, para su conocimiento así como para su solución, la alternativa está en ubicarse en otra óptica y contemplar las relaciones de la humanidad con la naturaleza desde enfoques distintos. Y si esto es cierto con el desarrollo sustentable, lo mismo ocurre cuando se abordan problemas colectivos que requieren de la participación pública.

Al coadyuvar en la educación de los estudiantes como futuros ciudadanos, hay que tener en cuenta que ellos serán los responsables para decidir sobre la sociedad en que vivirán su generación y las siguientes.

Hay que educar frente a una realidad que se transforma planetaria, social y económicamente, que se caracteriza por la falta de equidad social, así como por la acumulación casi ilimitada de bienes materiales, por la ausencia de consideraciones éticas relativas al presente y a las futuras generaciones, por la amenaza de una hegemonía militar y de hegemonías económicas, por el creciente peligro de una homogeneización cultural y una crisis ambiental, por la obsolescencia educativa, por la ingobernabilidad social y por el desempleo.

Es necesario desarrollar las competencias para contextualizar y relacionar, tomando en cuenta que todos los problemas que enfrentan los



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



habitantes del tercer milenio demandan un esfuerzo de reflexión y decisión que exige conocimientos, modelos de gestión y de organización cada vez más interrelacionados y globales.

Así, ¿cómo responder a estas consideraciones mediante el trabajo en el aula? En CTSyV no se trata de desarrollar temas sino de diseñar rutas de aprendizaje en las que se recreen situaciones que pongan a los estudiantes en condición de experimentarlos como actores sociales que deben valorar y tomar decisiones fundamentadas, es decir, convertir al aula en un ámbito de experimentación social.

La exposición de temas generalmente se hace desde las disciplinas. La interdisciplinariedad transfiere métodos de una disciplina a otra. Pero al igual que la multidisciplinariedad, permanece encerrada en el espacio de la disciplina. El conocimiento que ambas ofrecen aporta claridad conceptual pero sigue siendo parcial y no corresponde a la realidad, pues ésta no se divide en parcelas donde sólo haya economía, o política, o sociología, o historia...

En tanto en CTSyV se trata de conocer crítica propositivamente y de solucionar problemas que corresponden a la realidad, relativos a asuntos públicos, la propuesta es la transdisciplinariedad.

En este sentido, si la realidad actual se caracteriza por la existencia de problemas inéditos, que cada vez se van tornando más complejos y diversos, las disciplinas carecen de las herramientas conceptuales y metodológicas que por sí mismas permitan abordarlos y solucionarlos de manera efectiva. La comprensión y solución de tales problemas requieren que de manera colectiva, y mediante aportaciones disciplinares y no disciplinares, se forjen nuevos conceptos y métodos que no son propios ya de ninguna disciplina en particular, sino que resulten de la cooperación de diferentes saberes y formas de actuar. Esta manera de enfrentar los problemas es precisamente la característica del trabajo transdisciplinario en CTSyV.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## El impacto de la publicidad de alimentos y medicamentos en la Comunicación de las Ciencias Biomédicas

Salomón Shamosh Halabe  
Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM  
e-mail: [s\\_shamosh@hotmail.com](mailto:s_shamosh@hotmail.com)

### Resumen

Las ciencias de la salud y sus aplicaciones tecnológicas parecen tener, en la actualidad, soluciones para cada problema de salud que enfrenta nuestro planeta. Nuevos medicamentos aparecen y pretenden resolver desde un dolor de cabeza, acidez estomacal, fiebre, infecciones, niveles elevados de azúcar y colesterol, hipertensión y diarreas, hasta los más poderosos tratamientos para detener el crecimiento de un tumor o evitar la propagación misteriosa de los virus.

Vivimos en el seno de comunidades enfermas, que buscan soluciones rápidas sin posibilidad alguna de ir a la causa real de los diferentes problemas que enfrentamos los seres humanos. Todo esto repercute de manera negativa y en potencia en la sociedad que recibe informaciones a medias; remedios biomédicos de primer nivel que van directo al efecto y no a la causa. Así con el paso de los años en el tiempo, tenemos sociedades completas que viven buscando corregir la parte visible de los problemas sin entender jamás su origen, la semilla.

Aparece la gastritis, buscan el antiácido. Dolor de cabeza, y ya tienen el analgésico listo para tragarlo con agua. Una simple gripe que venía a limpiar, el médico manda algo para cortarla. Lo fácil termina resultando siempre estéril.

Lavoisier expresaba acertadamente que el hombre no muere, se mata, y es que nos encanta a los humanos tapar gota tras gota de la gotera y parecen ser pocos los que suben a las azoteas e impermeabilizan de nueva cuenta antes de la llegada de las lluvias. Vivimos apagando fuegos con aguas que se terminan y a veces es la misma agua que apaga al fuego la que nos quema. Por ejemplo, se nos ha olvidado el papel fundamental de la alimentación



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



natural en la salud. Comemos tan sólo por el deleite y el placer, olvidándonos de lo principal que viene a ser lo nutrimental. Somos presa fácil de la publicidad masiva y es ella la que educa a nuestro paladar, sin importar el efecto del malestar. Y así, los seres humanos consumimos cada vez menos frutas, verduras, cereales y microalgas fundamentales en la salud y en la prevención de enfermedades.

Las grandes empresas farmacéuticas, que desafortunadamente son las que respaldan muchas de las investigaciones biomédicas, situación que ha sido generada por los mismos científicos, se atreven a anunciarse en la televisión, invitando al auditorio a comer lo que sea, con tal de vender su potente antiácido que al eliminar la acidez oculta su verdadero rostro y fomenta los malos hábitos. ¿Hacia dónde vamos? Los médicos de hoy curan con medicamentos y se han olvidado del principio fundamental de la Medicina hipocrática que asegura que los alimentos son los medicamentos reales.

La investigación sirve más a las grandes empresas, en su mercadotecnia, pasando por encima de la propensa sociedad, que es realmente la que la necesita.

## Documento en extenso

“Todo auténtico filósofo de la ciencia tiene dos finalidades: la una teórica y la otra práctica. La primera es entender la investigación científica y algunos de sus resultados. La otra es ayudar a los científicos a afilar conceptos, refinar teorías, examinar métodos, poner al descubierto supuestos filosóficos, participar efectivamente en controversias científicas y sembrar dudas acerca de hallazgos que parecen incontrovertibles. Ambas finalidades se complementan.”<sup>1</sup> Mario Bunge

---

<sup>1</sup> Bunge Mario, *La investigación científica*, Siglo XXI Editores, Madrid, España, 2000, p. 776



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



La investigación en el área biomédica, desde siempre, ha generado interrogantes en cuanto a la aplicación de los conocimientos generados en la sociedad. En torno a esta inquietud, se presentan reflexiones y experiencias concretas, las cuales pretenden analizar, desde la óptica de la filosofía de la ciencia, al quehacer científico y su impacto en la población. Principalmente me referiré a situaciones generadas por la ciencia, en el seno de la sociedad y en menor medida, por falta de espacio, a las generadas por la tecnología.

Uno de los objetivos principales de cualquier investigador es el de publicar y dar a conocer sus resultados; es una lástima que en la actualidad el hecho de escribir artículos en revistas reconocidas, se haya convertido, en la mayoría de los casos, en un asunto de reconocimiento, quedando opacada la propia divulgación científica. Suele importar más, el reconocimiento que se obtiene al publicar, que el mensaje mismo que se pretende transmitir a la sociedad. A continuación trataré de demostrar el hecho de que la verdadera divulgación, al servicio de la sociedad, comienza con la vida congruente del propio investigador y cómo éste es parte integral de lo que él mismo investiga.

Recientemente en una conferencia sobre cáncer, un reconocido investigador relacionaba con detalle los múltiples riesgos de los fumadores, estudiados por las ciencias biomédicas, para contraer la tan añeja enfermedad. Su conocimiento del tema, los avances que relataba y su provocativo manejo de la palabra, sorprendían al entusiasta auditorio. Unas horas después de terminada la elocuente charla, mi atención fue llamada por el humo abundante que trataba de escapar de los pasillos. No pude dejar de mirar lo que mis ojos me decían y es que el olor a tabaco provenía del mismo que tanto conocimiento sobre oncología poseía. Análogamente se observa que cuatro años de estudios no sirven al dentista para dejar los chicles y el azúcar blanca, ni al biólogo para separar la basura o al egresado de la escuela de nutrición para abstenerse de comer tacos de carnitas en la vía pública. Y más adelante, las maestrías y los doctorados con su gran aporte de conocimiento, parecen estar lejos de su aplicación en la propia vida del investigador.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Sin embargo, el investigador serio estará siempre obligado en sus búsquedas a completar su saber con la aplicación del mismo.<sup>2</sup>

La ciencia debe contemplarse como una parte esencial de la persona;<sup>3</sup> surge la interrogante: ¿Qué tanto puede aportar un investigador biomédico sobre el cáncer, si él mismo fuma?

Dentro de las observaciones simples acerca del proceso del conocimiento, se define a la percepción, como un proceso en el que un determinado estímulo causa una modificación en el estado cognitivo, que a veces consiste en la adquisición o en el fortalecimiento de una creencia.<sup>4</sup> Por lo tanto, considero que el investigador, experto en cáncer y fumador constante, no logra tener una percepción real de lo que investiga a pesar de su conocimiento, pues no adquiere ni fortalece sus creencias, simplemente continúa fumando, aunque por su conocimiento profundo del tema, él debería ser el responsable de dar un mensaje a la sociedad, a la que llega finalmente deformado por la falta de congruencia.

“Mucha gente tiene un modo unidimensional de entender la ciencia. Algunos, porque la ven como un instrumento útil, del que no conviene prescindir porque es necesario para la riqueza y el bienestar, pero que no dice nada sobre las cuestiones que importan verdaderamente a los seres humanos.”<sup>5</sup>

La congruencia es columna vertebral en la investigación científica y cuando falta es el talón de Aquiles de su divulgación. Asimismo el investigador debe entender que entrar en el camino de la epistemología, es descubrir las piedras en el pantano, es reconocer que las reflexiones propias o ajenas

---

<sup>2</sup> Cfr; Raynaud de la Ferriere Serge, *La Ciencia verdadera*, Síntesis Editores, Buenos Aires, Argentina, 1971, p. 284

<sup>3</sup> Cfr; Fernández-Rañada Antonio, *Los muchos rostros de la ciencia*, FCE, México D.F. 2003, p. 30

<sup>4</sup> Cfr; Kitcher Philip, *The advancement of Science*, Oxford University Press, Nueva York, EUA, 1993, p. 63

<sup>5</sup> Fernández-Rañada Antonio, *Op cit*; p. 28



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



pueden estar sujetas a error, y que no podemos fiarnos a la ligera de ningún pensador, sino reflexionar uno mismo, siguiendo, sí, el proceder de los más grandes y los más influyentes.<sup>6</sup>

Al no haber congruencia y reflexión, la información penetra deformada en la sociedad ofreciéndole únicamente soluciones de corto plazo.

¿Cuál es el impacto de los avances tecnológicos en la sociedad y en la naturaleza? Los avances en las ciencias médicas y odontológicas siguen, cada vez más, un camino fructífero y vertiginoso. El desarrollo desmedido en diagnóstico, fisiología, biología celular, farmacología, genética, ingeniería biomédica y biotecnología, por mencionar sólo algunas áreas, va en aumento constante. Las ciencias de la salud y sus aplicaciones tecnológicas parecen tener, en la actualidad, soluciones para cada problema de salud que enfrenta nuestro planeta. Cada día se dan a conocer herramientas vanguardistas en el diagnóstico, desde la radiología hasta la tomografía computarizada sin olvidar el ultrasonido y los avances en la bioquímica de laboratorio. Nuevos medicamentos aparecen y pretenden resolver desde un dolor de cabeza, acidez estomacal, fiebre, infecciones, niveles elevados de azúcar y colesterol, hipertensión y diarreas, hasta los más poderosos tratamientos para detener el crecimiento de un tumor o evitar la propagación misteriosa de los virus.

Uno puede inferir, por el hecho de vivir en una época de avances tan notorios, como los que presenciamos cada que sale el sol, que vivimos en un mundo libre de enfermedad y dolor, pero la realidad es otra.

¿Cómo acercar al público a la comprensión de estos avances? Y más aun, ¿Cómo beneficiar verdaderamente a la sociedad con dichos avances?

Lo curioso y tal vez enigmático; pero que no ha distraído a los investigadores en sus laboratorios e institutos, es la intensa propagación de enfermedades que azotan a la humanidad sin piedad. Ahora la diabetes y los niveles altos de colesterol, por citar un ejemplo, se han convertido en una

---

<sup>6</sup> Cfr; Ponce Rivas Antonio, *La duda y lo definitivo*, Aladas Palabras editorial, México DF, 2006, p. 13



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



amenaza infantil y el cáncer, de la mano con el sida, matan sin perdonar en todos los niveles de la sociedad. Vivimos en el seno de comunidades enfermas, que buscan soluciones rápidas sin posibilidad alguna de ir a la causa real de los diferentes problemas que enfrentamos los seres humanos. Todo esto repercute de manera negativa y en potencia en la sociedad que recibe informaciones a medias; remedios biomédicos de primer nivel que van directo al efecto y no a la causa. Así con el paso de los años en el tiempo, tenemos sociedades completas que viven buscando corregir la parte visible de los problemas sin entender jamás su origen, la semilla.

Aparece la gastritis, buscan el antiácido. Dolor de cabeza, y ya tienen el analgésico listo para tragarlo con agua. Una simple gripe que venía a limpiar, el médico manda algo para cortarla. Lo fácil termina resultando siempre estéril.

Lavoisier expresaba acertadamente que el hombre no muere, se mata, y es que nos encanta a los humanos tapar gota tras gota de la gotera y parecen ser pocos los que suben a las azoteas e impermeabilizan de nueva cuenta antes de la llegada de las lluvias. Vivimos apagando fuegos con aguas que se terminan y a veces es la misma agua que apaga al fuego la que nos quema.

¿Estarán los investigadores implicados en la generación de sociedades buscadoras de remedios rápidos? Esto lo podemos entender a través de lo que explica el Psicólogo Erich Fromm, en el sentido de que, el ser humano, en lugar de ser uno mismo, de desarrollar su personalidad y sus potencialidades propias, se identifica con los objetos que posee -con independencia completa de su posible utilidad-, de manera que se anula su yo personal.<sup>7</sup>

¿Cuál es el papel de la sociedad ante los nuevos descubrimientos y desarrollos científicos? Nuestra sociedad, a pesar de los adelantos que ha alcanzado, vive enferma, desde el académico de doctorado, hasta aquellos que estudiar nunca lograron. Es increíble que todos sean propensos al colesterol alto y a la diabetes, la hipertensión y los infartos. Cuesta entender que no es el

---

<sup>7</sup> Cfr; Fromm Erich, *¿Tener o ser?*, FCE, México DF, 1978



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



conocimiento el que nos salva. Seres que saben tanto; pero poco aplican el conocimiento en su vida diaria, son enciclopedias que se quedan cerradas por sus propias manos. Es ese conocimiento que a falta de uso se va añejando y ahí permanece guardado y sin hacer el cambio tan anhelado.

Por ejemplo, se nos ha olvidado el papel fundamental de la alimentación natural en la salud. Comemos tan sólo por el deleite y el placer, olvidándonos de lo principal que viene a ser lo nutrimental. Somos presa fácil de la publicidad masiva y es ella la que educa a nuestro paladar, sin importar el efecto del malestar. Y así, los seres humanos consumimos cada vez menos frutas, verduras, cereales y microalgas fundamentales en la salud y en la prevención de enfermedades.

Las grandes empresas farmacéuticas, que desafortunadamente son las que respaldan muchas de las investigaciones biomédicas, situación que ha sido generada por los mismos científicos, se atreven a anunciarse en la televisión, invitando al auditorio a comer lo que sea, con tal de vender su potente antiácido que al eliminar la acidez oculta su verdadero rostro y fomenta los malos hábitos. ¿Hacia dónde vamos? Los médicos de hoy curan con medicamentos y se han olvidado del principio fundamental de la Medicina hipocrática que asegura que los alimentos son los medicamentos reales.

“La fortaleza del paciente se debe tomar en consideración, el estilo de la enfermedad, la constitución del ser humano y el régimen habitual del paciente, no sólo en lo que concierne a los alimentos, pero también en las bebidas.”<sup>8</sup>

Y lo más triste es que, al haberse olvidado de que el gran error estriba principalmente en la dieta, se ha invertido el principio proclamado por el padre de la Medicina, al grado de que hoy una gran parte de nuestra sociedad no puede vivir ya sin medicamentos, son parte de su alimentación diaria. La investigación sirve más a las grandes empresas, en su mercadotecnia,

---

<sup>8</sup> Britanica Great Books, Encyclopedia Britannica, *Hippocratic Writings*, Tomo X, Harvard University Press, 1952, p. 31



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



pasando por encima de la propensa sociedad, que es realmente la que la necesita.

Resulta importante mencionar que los conocimientos sobre epistemología y el dominio del método científico en los protocolos de investigación, deberían ser parte integral de la formación académica de los investigadores y reflejar, además, su estilo de vida congruente. Sin embargo, puede sonar paradójico, pero la mayoría de las personas dedicadas a la investigación científica, y que contribuyen al desarrollo y progreso de la disciplina que cultivan, no podrían formular con precisión su concepto de lo que es la ciencia, ni fijar los propósitos que persiguen, ni detallar los métodos que emplean en sus estudios, ni justificarlos.<sup>9</sup>

Luego pasan su vida entera investigando todo, hasta lo imposible por encontrar medicamentos costosos y temporales a la enfermedad, cuándo saben que la prevención es fundamental. Pero sobre eso que es lo verdadero y lo de utilidad jamás investigan, uno porque no deja dinero, segundo ya que ni ellos mismos están convencidos, a pesar de tener la información. Y luego, si es un médico, tiene la osadía, en su consulta, de decir a su moribundo paciente que no hay nada más que hacer por su vida. Pretenden, por el simple hecho de dar el calificativo de “científico” a alguna afirmación, razonamiento o investigación, que tiene algún tipo de mérito o una clase especial de fiabilidad. Abusan del hecho de que la ciencia goza de una alta valoración.<sup>10</sup>

Pero, ¿Dónde está la ciencia verdadera? ¿Cuál es este “método científico”, que, según se afirma, conduce a resultados especialmente meritorios o fiables?<sup>11</sup>

La ciencia es esencialmente una actividad enfocada a resolver problemas. De hecho la prueba más importante y la primera, para cualquier

---

<sup>9</sup> Cfr; Pérez Tamayo Ruy, *¿Existe el método científico?* CFE, México DF, 2004, p. 266

<sup>10</sup> Cfr; Chalmers Alan, *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI editores, Madrid, España, 2003, p. XIX

<sup>11</sup> *Ibidem.*



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



teoría, es comprobar que ésta provee respuestas aceptables a preguntas interesantes, es decir, que aporta soluciones satisfactorias a problemas importantes. Si los problemas representan el punto focal del pensamiento científico, entonces las teorías son el resultado final. Si los problemas constituyen las interrogantes de la ciencia, son las teorías las que formulan las respuestas.<sup>12</sup>

Además, es importante mencionar aquí que la ciencia ofrece elementos de conocimiento que resultan indispensables para analizar correctamente una situación o problema y la moral no puede ignorarlos.<sup>13</sup>

Si bien, es cierto que es importante apreciar los aportes de la investigación en las ciencias biomédicas. No podemos ni debemos abdicar de la ciencia ni de la tecnología, pero sí tenemos que afanarnos en entenderlas mejor y en integrarlas con los otros tipos de conocimiento, como son el arte, la literatura, la filosofía o la psicología.<sup>14</sup>

“El recelo a la hipótesis ha llegado a tal punto que el análisis de detalles se ha convertido en una cosa asaz corriente, en una especie de pasatiempo puramente objetivo que ha perdido su sentido inicial.”<sup>15</sup>

¿Dónde ha quedado el panorama filosófico o sintético? Los altos estudios científicos se alejan cada vez más de las materias que se llaman serias. Hoy nos es fácil llamar ciencia oculta a todo lo que aparece lejos de nuestro alcance, a pesar de ser personas con una “buena instrucción académica”, y así la parte anatómica de muchas ciencias se ha convertido en una simple sección del estudio verdadero; la astronomía sin astrología

---

<sup>12</sup> Cfr; Laudan Larry, *Progress and its problems*, UCLA Press, Londres, Inglaterra, 1977, p. 13

<sup>13</sup> Cfr; Agazzi Evandro, *El bien, el mal y la ciencia*, Tecnos, Madrid, España, 1996, p. 375

<sup>14</sup> Cfr; Fernández-Rañada Antonio, *Op cit*; p. 22

<sup>15</sup> Raynaud de la Ferriere Serge, *Op. cit*; p. 283



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



ignorando la astrosofía, la física que se olvida de la magia, la química que ya no quiere saber nada de la alquimia y la teología que opaca a la teurgia.<sup>16</sup>

La filosofía de la Medicina es una ciencia que considera a la Medicina como un todo. Estudia su posición en la humanidad, en la sociedad, en el estado y en las escuelas médicas, engloba toda la historia de la medicina. Para Szumowsky, ésta revela los problemas más generales de la filosofía de la biología. Así la filosofía de la Medicina debe acercarnos con la lógica médica, la ética médica y la metafísica médica.<sup>17</sup>

Los investigadores de hoy reconocen que la naturaleza es una, eso lo han sabido transmitir, pero lo importante es saber como es una. Einstein afirmaba que lo más incomprensible del mundo es que sea comprensible.

Resulta interesante analizar el capítulo primero del Génesis, en la Biblia, en donde se muestra que la vida surgió como una cadena que culmina en el ser humano,<sup>18</sup> pero la Biología no ha presentado todavía en forma integral dicha secuencia, lo que origina que el ser humano se perciba a sí mismo separado del resto de la vida en la Tierra con los consiguientes daños ecológicos e irrespeto a la Naturaleza y a sí mismo. Una teoría biológica más integradora daría bases para una mejor convivencia entre el ser humano y la naturaleza.

“La ciencia da poder al hombre -un inmenso poder-, pero no le dice cómo debe usarlo. Su ejercicio es una afirmación ética si se hace en pos de la verdad. Pero ese afán noble puede prostituirse -y así se hace muchas veces-, cuando se pone al servicio de intereses que atentan contra la dignidad humana.”<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> *Ibidem*

<sup>17</sup> Cfr; Durbin Paul, *The Culture of Science, Technology and Medicine*, Free Press, Nueva Cork, Estados Unidos, 1984, p. 367

<sup>18</sup> Cfr; Zohar, el Libro de, *Bereshit, Génesis*, Tomo III, Kol Yehuda, Jerusalem, 1991, p. 40

<sup>19</sup> Sánchez Ron José Manuel, *El poder de la ciencia*, Alianza, Madrid, España, 1992, p. 43



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



La falta de congruencia entre lo que sabemos y el estilo de vida que llevamos, pasando por nuestra actitud, nos ha hecho olvidar que la ciencia es una actividad rica, múltiple y diversa, imposible de determinar por un solo aspecto, pues responde a muchas y variadas aspiraciones de las que caracterizan a los humanos.<sup>20</sup> En la actualidad es importante considerar que la ciencia debe enfrentarse a lo borroso y a lo oscuro, a no poder separar el sujeto del objeto, el individuo de su entorno, la parte del todo.<sup>21</sup>

“En breves palabras, estamos considerando nuestro mejoramiento, pero, en vez de aceptar inmediatamente lo lógico, muchas veces gozamos del morboso placer de complicar, no sólo nuestra propia existencia, sino la de toda la humanidad. Es cierto que mucha gente no posee la suficiente sabiduría para interesarse por sus semejantes, y por esto el mal continúa causando perjuicios a los pueblos y a las generaciones venideras.”<sup>22</sup>

Para resolver los problemas de la humanidad; definitivamente requerimos de la ciencia, pero debemos reconocer que la ciencia sola no lo podrá lograr.

“Es importante comprender que la ciencia no hace afirmaciones sobre cuestiones últimas, sobre los misterios de la existencia o sobre la tarea del hombre en este mundo. Esto se ha solido entender bien. Pero algunos grandes científicos y muchos menores han entendido mal la situación. El hecho de que la ciencia no pueda hacer ningún pronunciamiento sobre principios éticos ha sido mal interpretado, como una indicación de que no existen tales principios, mientras que de hecho, la búsqueda de la verdad presupone la ética”.<sup>23</sup>

La ciencia va más allá de la mera supervivencia biológica; es más que un instrumento útil, que aunque no puede alcanzar ni la verdad ni la probabilidad,

<sup>20</sup> Cfr; Fernández-Rañada Antonio, *Op cit*; p. 23

<sup>21</sup> Cfr; E. Morin, *Entrevista con G. Pessis-Pasternak, en Le Monde*, Paris, 1981.

<sup>22</sup> Raynaud de la Ferriere Serge, *Op. cit*; p. 502

<sup>23</sup> Popper Karl R, *Dialéctica*, 32, 1978, pp. 339-355



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



el esfuerzo por el conocimiento y la búsqueda de la verdad siguen siendo los motores más fuertes de la investigación científica.<sup>24</sup>

Desde el punto de vista biológico o de la evolución, la ciencia o el progreso en la ciencia pueden ser considerados como los significados utilizados por el ser humano para adaptarse al medio ambiente: invadir nuevos nichos ambientales y aun inventar nuevos nichos ambientales.<sup>25</sup>

A lo largo del presente ensayo he expuesto una serie de argumentos que pretenden presentar a la matisis, síntesis viviente de los conocimientos y la investigación, como camino hacia una ciencia verdadera, sus implicaciones específicamente en el área de la salud, su influencia directamente en la divulgación de la misma hacia la sociedad y sus efectos en el medio ambiente.<sup>26</sup>

La matisis ha sido definida como la designación de una ciencia realmente universal que abarca y fundamenta todas las ciencias<sup>27</sup>, mientras que *mathema* es todo lo que es objeto de adquisición de conocimiento, Sexto Empírico consideraba que este, implica además de la cosa aprendida, al que la aprende y al modo de aprenderla<sup>28</sup>. Asimismo, para Leibnitz, la matisis constituye un paso en el proceso que va de la lógica formal a la lógica trascendental y asoció el término *Mathesis Universalis* con la característica universal o arte combinatorio.<sup>29</sup>

Por su parte la matisología, término adoptado por Ampère, indica que la ciencia debería tener por objeto, por una parte las leyes que se deben tener en

<sup>24</sup> Popper Karl R, *La lógica de la investigación científica*, Tecnos, México DF, 1991, p.259

<sup>25</sup> Cfr; Hacking Ian, *Scientific Revolutions*, Oxford University Press, Nueva York, EUA, 1983, p. 81

<sup>26</sup> Ferriz Olivares David Juan, *La Supremacía de la Jñana Yoga en la Era del Saber*, FISS Central científica, Bogotá, Colombia, 1994, p. 5

<sup>27</sup> Ferrater Mora José, *Diccionario de Filosofía*, Tomo III, Ariel, Barcelona, España, 1998, p. 2331

<sup>28</sup> Abbagnano Nicola, *Diccionario de Filosofía*, FCE, México DF, 1987, p. 783

<sup>29</sup> Ferrater Mora José, *Op cit*; p. 2332



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



el estudio o en la enseñanza de los conocimientos humanos y por la otra, la clasificación natural de estos conocimientos.<sup>30</sup>

El término *matesis* es de origen griego (según las enciclopedias etimológica alemana de Hoffman y las inglesas de Welester y Chamlers) y tiene el significado original de disciplina mental, investigación, adquisición de conocimientos y esfuerzo por explorar. Además se le relaciona con el término griego *mathein* aprender, y *math* aprendizaje. Así, tenemos que la verdadera realidad en materia del conocimiento, es el acto epistemológico que actúa siempre sobre el producto de algo anterior a la rectificación que ha producido una forma nueva, esto representa la verdadera ciencia del saber. Otro significado etimológico de la palabra *matesis*, según Saint Ives d'Alveydre, es la razón de las razones, la incidencia de las reflexiones, la legislación de las leyes, la eudoxia de las doctrinas. Por último, relativo a la *matesis*, me permito presentar su criterio filosófico: "El hombre piensa como vive, proporcionalmente a la educación dada por la vida y a la instrucción dada por la ciencia, la cual conduce a la verdad viviente; la verdad constitutiva del universo viviente, reflejo de la vida en el cosmos".<sup>31</sup>

"Una ciencia es incompleta cuando no se puede hablar de una *matesis*, que es la unión del plano físico (tesis), del punto de vista metafísico (antítesis) y del aspecto matemático en su verdadero sentido (síntesis). No estudiar más que una parte de éste conjunto, es considerar el mundo a través del hombre, queriendo ignorar la naturaleza."<sup>32</sup>

Todos aquellos que se dedican a la investigación científica, especialmente en el área de la salud, hoy más que nunca, deben cuidar el camino hacia la búsqueda de la verdad, y reconocer la importancia de vivir de acuerdo a lo que se sabe y a lo que se investiga, tal como se afirma en una de

<sup>30</sup> Abbagnano Nicola, *Op cit*; p. 783

<sup>31</sup> Ferriz Olivares David Juan, *Yo realice a Dios a través de las matemáticas*, MFU, Lima, Perú, 1977, p. 100-101

<sup>32</sup>Raynaud de la Ferriere Serge, *Op cit*; p. 284



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



las reflexiones del astrónomo y físico Carl Sagan: “Los seres humanos son sólo los cuidadores de la Tierra, puestos en ella con ese propósito, y son responsables de ella, ahora y en el futuro, ante su propietario.”<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Sagan Carl, *To avert a common danger*, Parade Magazine, Estados Unidos, 1992.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- \* Abbagnano Nicola, *Diccionario de Filosofía*, FCE, México DF, 1987, p. 783
- \* Agazzi Evandro, *El bien, el mal y la ciencia*, Tecnos, Madrid, España, 1996, p. 375
- \* Britanica Great Books, Encyclopedia Británica, *Hippocratic Writings*, Tomo X, Harvard University Press, 1952, p. 31
- \* Bunge Mario, *La investigación científica*, Siglo XXI Editores, Madrid, España, 2000, p. 776
- \* Chalmers Alan, *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI Editores, Madrid, España, 2003, p. XIX
- \* Durbin Paul, *The Culture of Science, Technology and Medicine*, Free Press, Nueva York, Estados Unidos, 1984, p. 367
- \* Fernández-Rañada Antonio, *Los muchos rostros de la ciencia*, FCE, México D.F. 2003, p. 30
- \* Ferrater Mora José, *Diccionario de Filosofía*, Tomo III, Ariel, Barcelona, España, 1998, p. 2331
- \* Ferriz Olivares David Juan, *La Supremacía de la Jñana Yoga en la Era del Saber*, FISS Central científica, Bogotá, Colombia, 1994, p. 5
- \* Ferriz Olivares David Juan, *Yo realice a Dios a través de las matemáticas*, MFU, Lima, Perú, 1977, p. 100-101
- \* Fromm Erich, *¿Tener o ser?*, FCE, México DF, 1978
- \* Hacking Ian, *Scientific Revolutions*, Oxford University Press, Nueva York, EUA, 1983, p. 81
- \* Kitcher Philip, *The advancement of Science*, Oxford University Press, Nueva York, EUA, 1993, p. 63
- \* Laudan Larry, *Progress and its problems*, UCLA Press, Londres, Inglaterra, 1977, p. 13
- \* Morin E., *Entrevista con G. Pessis-Pasternak*, en *Le Monde*, Paris, 1981.
- \* Pérez Tamayo Ruy, *¿Existe el método científico?* CFE, México DF, 2004, p. 266
- \* Ponce Rivas Antonio, *La duda y lo definitivo*, Aladas Palabras Editorial, México DF, 2006, p. 13
- \* Popper Karl R, *La lógica de la investigación científica*, Tecnos, México DF, 1991, p.259
- \* Popper Karl R, *Dialéctica*, 32, 1978, pp. 339-355
- \* Raynaud de la Ferriere Serge, *La Ciencia verdadera*, Síntesis Editores, Buenos Aires, Argentina, 1971, p. 284
- \* Sagan Carl, *To avert a common danger*, Parade Magazine, Estados Unidos, 1992.
- \* Sánchez Ron José María, *El poder de la ciencia*, Alianza, Madrid, España, 1992, p. 43
- \* Zohar, el Libro de, *Bereshit, Génesis*, Tomo III, Kol Yehuda, Jerusalem, 1991, p. 40



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## El museo universitario de ciencia y su compromiso social: la experiencia del Museo Itinerante de la Ciencia

Juan Carlos Lobo Zamora, Natalia Murillo Quirós y Ernesto Montero Zeledón  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
e-mail: [jlobo@itcr.ac.cr](mailto:jlobo@itcr.ac.cr)

### Resumen

El museo universitario de ciencia y su compromiso social: la experiencia del Museo Itinerante de la Ciencia

En el año 2006 cuatro físicos, profesores e investigadores del Instituto Tecnológico de Costa Rica iniciamos un proyecto denominado “Museo Itinerante de la Ciencia (MIC)”. Este proyecto surge como una respuesta a la necesidad de la sociedad costarricense por contar con espacios de calidad, dirigidos con rigor, para la divulgación y promoción de la ciencia. El proyecto intenta promover un acercamiento al conocimiento científico en las escuelas y colegios de una manera novedosa, interactiva, amena y práctica para favorecer una mejor comprensión de la tecnología, fortalecer las vocaciones científicas y propiciar un cambio en la actitud negativa e indiferente de la sociedad hacia estos temas. Para que dicho cambio de actitud en la sociedad perdure debe involucrar a las futuras generaciones del país.

El MIC apoya la enseñanza y divulgación de la ciencia en la educación primaria y secundaria bajo el lema de “aprender haciendo” que se impulsa mediante presentaciones de experimentos con materiales caseros en cuyo desarrollo se implica al público tanto en la elaboración como en la construcción de hipótesis de lo que sucede para finalizar haciendo un repaso de los principios teóricos utilizados en la experiencia y así llegar a una explicación teórica satisfactoria del fenómeno observado que permita al estudiante una significativa apropiación de los conocimientos y no una simple repetición de la información.

Por otro lado la idea de desarrollar un museo itinerante surge de la realidad de nuestro país donde la mayor parte de espacios culturales están



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



concentrados en los alrededores de la capital y con el fin de tener un mayor impacto en la sociedad, en ocasiones es necesario abandonar la comodidad de la academia o de los recintos culturales tradicionales. Esta es la razón del nombre del proyecto, una actividad de divulgación científica de carácter ambulante, pero permanente en el tiempo, que lleve exhibiciones científicas atractivas e interactivas a diversas clases de público, principalmente a estudiantes de escuelas y colegios.

A través de este tiempo el MIC ha ampliado sus actividades y en la actualidad se desarrollan otras tales como talleres de capacitación para profesores, conferencias de divulgación, asesorías a diferentes entes involucrados con la divulgación, no solo de la ciencia si no también del arte, tales como museos y la participaciones en congresos y encuentros.

Este trabajo expondrá, desde la experiencia adquirida a través de este tiempo y del contacto con otros divulgadores y el público que asiste a nuestras presentaciones, cómo un museo universitario de ciencia puede desempeñar un rol importante en la promoción del conocimiento y en el fortalecimiento de una actitud crítica hacia lo que ocurre en nuestro entorno.

## Documento en extenso

### El Museo Itinerante de la Ciencia

A pesar que vivimos en una sociedad que depende cada vez más de los desarrollos tecnológicos, se da poca importancia a la divulgación de los principios científicos básicos que los explican. Esta situación es consecuencia del poco interés y utilidad práctica que la sociedad le atribuye a los temas científicos. Ello genera una actitud negativa hacia la búsqueda de explicaciones coherentes y racionales de los fenómenos que nos rodean. No se buscan explicaciones científicas porque “no son necesarias”, lo que impide comprender y valorar la ciencia. Esto explica también por qué muchas veces la ciencia y la investigación científica se perciben como actividades que sólo realizan



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



personas alejadas de la realidad, inadaptadas o excéntricas, cuya vinculación con la sociedad es meramente casual. También existe la impresión que la ciencia es una actividad que solamente se realiza en los países desarrollados y que en nuestros países no es necesario saber de ciencia, porque no podemos hacer nada con ella. Esta visión utilitarista de la ciencia considera la adquisición del conocimiento científico como un acto de engreimiento y por lo tanto, como un acto inútil e innecesario.

La apatía, el desinterés y el desestímulo que provocan la profundización en temas científicos para la población en general, pero de manera especial en los estudiantes, no favorecen el desarrollo ni el fortalecimiento de una cultura científica nacional. Los estudiantes actuales de colegio serán los profesionales, empresarios y dirigentes de mañana, por lo que su actitud hacia la ciencia debe mejorar si queremos que la industria nacional alcance mayores niveles de competitividad y de calidad. Además, solamente el conocimiento científico autóctono, podrá contribuir a solucionar nuestros problemas y a generar una industria nacional de bienes tecnológicos rentables pues serán desarrollados pensando en nuestra realidad. Sin embargo, la práctica inexistencia de un pensamiento social basado en el método científico, es decir, uno lógico o de causa-efecto, contribuye al poco interés con que los estudiantes de colegio enfrentan las materias científicas. Ello afecta la profesión que elegirán los futuros universitarios provocando el agravamiento de un problema de amplias dimensiones y repercusiones sociales, sobre todo si se recuerda el significativo aporte socioeconómico que, en los países desarrollados, brinda el desarrollo científico y tecnológico al bienestar colectivo.

Las nuevas tecnologías han contribuido a mejorar la calidad de vida de las personas, pero también han modificado la forma tradicional de producir bienes, de brindar servicios y de practicar muchas profesiones, al punto que actualmente no se conciben éstas sin la ayuda de aquellas. A pesar de esta situación, la utilización de los adelantos tecnológicos no ha estado acompañada de programas de divulgación que incorporen a la cultura nacional



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



el pensamiento y los conocimientos científicos que están detrás de estas tecnologías. La comprensión de los principios científicos que subyacen tras las aplicaciones tecnológicas debería ser una parte complementaria y obligatoria de su implementación.

Es preciso aclarar que el conocimiento científico no sólo es importante por los productos tecnológicos derivados de la investigación científica que están presentes en una gran parte de las actividades cotidianas de toda la población, sino porque también forman parte de los elementos definitorios de la identidad de la sociedad, de su escala de valores y de la relación entre sus ciudadanos. El escaso conocimiento científico que permea la cultura nacional y que llega a formar parte del bagaje de la población, en muchas ocasiones viene adulterado por las necesidades de la industria, del mercado, de la ficción del cine y de las pseudociencias, estas últimas tan en boga actualmente. Otros factores que ayudan a agravar el problema son el poco interés mostrado por los medios de comunicación de masas hacia los programas de ciencias, la poca promoción de la lectura y la escasa cantidad de bibliotecas públicas.

Aunque muchos niños y jóvenes perciben con especial interés y curiosidad los temas científicos, parece ser que el sistema educativo no logra mantener en ellos esa inclinación, sino que por el contrario la desestimula y, en muchos casos, acaba por suprimirla. Esta situación se observa en los estudios de deserción escolar, repitencia y promoción en las diferentes evaluaciones nacionales [1].

Algunas de las razones que explican esta barrera entre lo que se desea enseñar y lo que efectivamente aprende el estudiante, es que el conocimiento científico se transmite de una manera excesivamente teórica, bidimensional (pizarrón), monótona y acrítica. No se utilizan otros recursos que puedan convertir el aprendizaje de la ciencia en algo entretenido, tangible (tridimensional), asimilable a través de la observación directa o del contacto lúdico.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Consecuencia de la poca promoción de la ciencia es que al finalizar la enseñanza secundaria, son pocos los jóvenes que ingresan a las universidades con deseos de continuar sus estudios en los campos científico y tecnológico. Esta situación sugiere la necesidad de utilizar nuevas herramientas didácticas más acordes con las inquietudes e intereses de los estudiantes. Metodologías que pongan a su alcance, de manera entretenida y participativa, los conocimientos científicos relacionados con los fenómenos naturales y con las tecnologías que forman parte de su entorno cotidiano.

En este sentido, la tarea de generar las alternativas didácticas que fomenten la comprensión y apropiación del conocimiento en los estudiantes, corresponde principalmente a los profesores de ciencias; sin embargo, hay muchas razones por las que esto no sucede, razones que van desde la excesiva carga de trabajo, la abundancia de contenidos en los programas de ciencias, la escasez de recursos con que cuentan muchos profesores, hasta el escaso interés y formación de algunos de los docentes, lo que hace difícil que se hagan responsables del desarrollo de instrumentos didácticos actualizados sobre los contenidos tradicionales de los cursos y de la divulgación de los conceptos que están detrás de las nuevas tecnologías. El MIC busca mostrar a los estudiantes y profesores otras formas de aprender y enseñar ciencia, más participativas, entretenidas y asimilables. La introducción de métodos de enseñanza basados en el principio de “hacer con tus propias manos” ha demostrado ser una de las mejores formas en que los estudiantes asimilan y comprenden los principios que se pretenden enseñar [2].

La especie de “velo misterioso” de la ciencia es uno de los motivos por el que muchas veces los contenidos de la ciencia se perciben como “inalcanzables” e “incomprensibles”, y por lo tanto, “sin importancia”. En este sentido, los profesionales encargados de la enseñanza de la ciencia tienen la gran responsabilidad de transmitir a los jóvenes, de una manera adecuada y agradable, el conocimiento científico, de forma que éste no resulte monótono ni mucho menos inflexible e incuestionable.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## ¿Por qué un Museo Itinerante de la Ciencia?

Para poder alcanzar más estudiantes y tener un mayor impacto en la sociedad, es necesario abandonar los recintos tradicionales. Esta es la razón por la que propusimos un Museo Itinerante de la Ciencia, una actividad de divulgación científica de carácter ambulante que lleve exhibiciones científicas atractivas a diversas clases de público, principalmente a estudiantes de escuelas y colegios.

En Costa Rica los recintos culturales y académicos más importantes están concentrados en la denominada Gran Área Metropolitana, que es una región que abarca aproximadamente el 10 % del territorio nacional y que se ubica en el centro del país. Los museos que albergan las colecciones más importantes y las sedes centrales de las universidades están en la capital del país. Adicionalmente, los museos del país se concentran en temas de historia, arqueología y arte.

## Actividades desarrolladas por el MIC

Durante los tres años que lleva el proyecto hemos desarrollado una serie de actividades dirigidas a tres grupos distintos: estudiantes, profesores y público general.

En las actividades dirigidas a los estudiantes se ha colaborado con el Patronato Nacional de la Infancia (PANI) y con el Ministerio de Educación Pública (MEP) desarrollando talleres de ciencia dirigidos a estudiantes de diferentes regiones del país en su mayoría de situación socioeconómica vulnerable.

En el desarrollo del proyecto ha resultado claro que para alcanzar un mayor número de estudiantes y lograr un mayor impacto es preciso hacerlo a través de los docentes, pues a través de ellos se alcanza un mayor número de estudiantes. Con los docentes desarrollamos talleres que han estado enfocados en mostrar de modo práctico cómo implementar la metodología



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



participativa de las experiencias, demostraciones y nuevas herramientas en la enseñanza de la ciencia para lo cual no es necesario tener un alto presupuesto o equipo especializado. Se hace énfasis en la importancia de seleccionar experimentos que sean llamativos a los estudiantes y ayuden a captar la atención de estos, facilitándoles la comprensión de los conceptos, sin olvidar la importancia de brindar explicaciones científicamente rigurosas, pero expresadas con un lenguaje accesible a los estudiantes. Además, hemos impartido charlas con el fin de invitar a la reflexión sobre temáticas actuales y significativas del quehacer docente. Finalmente, conversamos con los profesores sobre la importancia de estimular en sus estudiantes el pensamiento crítico, el razonamiento, la creatividad y la apropiación de los conocimientos en los estudiantes.

En cuanto al trabajo orientado al público general, hemos colaborado con el Museo Histórico del Instituto Costarricense de Electricidad y con la Fundación de Museos del Banco Central de Costa Rica. Dichas colaboraciones han estado dirigidas al tratamiento de la información científica que se brinda a los visitantes, en el desarrollo de las salas de exhibición y en los dispositivos que éstas contienen.

## **Responsabilidad social de las universidades**

Es importante recordar que en los países de Latinoamérica, las universidades desempeñan un papel fundamental en la generación, apropiación y transmisión del conocimiento hacia la sociedad. Este compromiso es mayor en el caso de las universidades que se financian con fondos públicos. Por esta razón, consideramos que es nuestra responsabilidad, como funcionarios de una universidad pública conscientes de los problemas que tiene la enseñanza de la ciencia en todos los niveles educativos y del impacto negativo que la escasa valoración de la ciencia provoca en el desarrollo del país, que hemos realizado este esfuerzo al que hemos denominado Museo Itinerante de la Ciencia.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



[1] Ministerio de Educación Pública (2003) *Diagnóstico Preliminar de la Educación Costarricense: Relanzamiento de la Educación*. Costa Rica

[2] Charpak, G. (1998) *La main à la pâte. Histoire des sciences à l'école primaire*. Flammarion. Francia



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## El reto de la divulgación y la difusión en un reciente centro de investigación de la UNAM.

Fís. Brenda Carolina Arias Martín

Unidad Académica de Estudios Regionales de la Coordinación de Humanidades, UNAM. Sede La Ciénega, Jiquilpan de Juárez, Michoacán.

e-mail: [bmartin@humanidades.unam.mx](mailto:bmartin@humanidades.unam.mx)

### Resumen:

El objetivo de este trabajo es dar cuenta de las dificultades que se han presentado en las actividades de divulgación y difusión cultural en la Unidad Académica de Estudios Regionales de la Coordinación de Humanidades, UNAM. Sede La Ciénega, Jiquilpan de Juárez, Michoacán (UAER-UNAM).

La actividad de la divulgación del conocimiento, así como su difusión, entendida esta última como la publicación-promoción de los eventos académicos y artísticos que se realizan en esta unidad académica, ha tenido que ver con el proceso de inicio de las actividades universitarias de la UNAM en el municipio de Jiquilpan, Michoacán en donde se encuentra este centro de estudios, cuyo perfil de investigación está orientado a las Ciencias Sociales y las Humanidades.

Es preciso indicar que la UAER-UNAM se asentó el primero de diciembre de 2005 en lo que fuera el Centro de Estudios de la Revolución Mexicana Lázaro Cárdenas A.C. (CERMLC), al recibir en comodato el inmueble y los acervos de la Biblioteca, el Archivo Histórico y el Museo de sitio. Las actividades de investigación y de difusión cultural del antiguo centro se concentraron durante casi 30 años en el estudio de la memoria comunitaria ligada al Cardenismo. Parte de las actividades del centro fueron la preservación de la memoria histórica y el legado de Cárdenas, de manera que desde su creación en 1976, se instaura el museo de sitio, centrado en la figura del General Lázaro Cárdenas del Río, al ser Jiquilpan su lugar de nacimiento.

Desde la llegada de los primeros académicos a la UNAM en Jiquilpan, la unidad de investigación ha sido susceptible de poca credibilidad por buena



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



parte de la población, debido al desconocimiento generalizado de lo que representa la Universidad Nacional. Y si a esto se suma el temor de que la UNAM finalice las actividades ligadas a la memoria del General Cárdenas, al no tener como eje principal la preservación de las mismas, dificulta la buena recepción de la oferta universitaria, incluyendo las realizadas en materia de divulgación.

Es importante resaltar que esta unidad académica no cuenta con programas de docencia, de tal modo que no se tiene público estudiantil cautivo, que bien podría participar en las actividades que oferta el área de Difusión Cultural, tales como exposiciones, talleres, presentaciones de libros, conciertos de música y danza, conferencias de divulgación científica, etcétera. Esta situación ha convertido a los pobladores de la región en el público meta de las actividades de Difusión Cultural, y ha tenido que reconocer la importancia de formas de comunicación particulares en la localidad.

La forma de ir construyendo público propio de la UAER-UNAM ha sido un reto, ya que ha tenido que utilizar mecanismos de comunicación eficaces en la experiencia comunitaria, tales como las relaciones de confianza que permiten comunicar personal y oralmente, en nuestro caso, la oferta cultural de la UAER-UNAM.

## Documento en extenso

### Antecedentes

La Unidad Académica de Estudios Regionales de la Coordinación de Humanidades, UNAM. Sede La Ciénega (UAER-UNAM) en Jiquilpan, Michoacán, se asentó el primero de diciembre de 2005 en lo que fuera el Centro de Estudios de la Revolución Mexicana Lázaro Cárdenas A.C. (CERMLC), al recibir en comodato el inmueble y los acervos de la Biblioteca, el Archivo Histórico y el Museo de sitio. Las actividades de investigación y de difusión cultural del antiguo centro se concentraron durante casi 30 años en el



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



estudio de la memoria comunitaria ligada al Cardenismo. Prueba de ello son las Jornadas de Historia de Occidente, evento característico del anterior centro que se viene y continúa realizando ininterrumpidamente desde hace 30 años en las mismas instalaciones, y a partir del 2006 con el apoyo de la UAER-UNAM.

La divulgación del conocimiento generado por el área de investigación de la UAER-UNAM, así como la difusión de las actividades artísticas que aquí se realizan, ha representado un reto para el área encargada en particular, y para toda la unidad académica en general.

La reticencia de gran parte del público local por aceptar y participar en tales actividades ha sido notoria desde la llegada de la UAER-UNAM. La desconfianza por desconocimiento de lo que representa la Universidad Nacional Autónoma de México aunado al temor de que esta nueva institución deje de lado el pasado Cardenista, dificulta la buena aceptación.

Es importante señalar que Jiquilpan de Juárez, Michoacán es una ciudad de 36, 000 habitantes<sup>4</sup> que ofrece poca actividad cultural, y quizá la casi nula experiencia de asistir a eventos artísticos y académicos sea un factor que determina la escasa respuesta a la oferta cultural de esta unidad académica.

## **Estrategias**

Desde principios de 2008, el área a mi cargo ha utilizado diversos medios de comunicación para difundir las actividades académicas y artísticas que aquí se realizan. Para dar una buena difusión de los eventos se elaboran invitaciones personalizadas, carteles y lonas que se exhiben al exterior de la unidad académica. En algunas ocasiones se ha tenido presencia en programas de televisión y radio locales, así como en la prensa regional. Estas invitaciones se han dirigido a los titulares de las instituciones educativas, casas de la cultura, así como a las presidencias municipales de lo que conforma el núcleo Jiquilpan-Sahuayo.

Debido a que el impacto de las actividades de la UAER-UNAM en el público local no ha sido el deseado, el área de Difusión Cultural ha tenido que



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



recurrir a otros medios de comunicación, mucho más tradicionales y locales que son significativos para la gente regional, y que definitivamente han funcionado. Uno de ellos es el perifoneo, denominado localmente como el *carrito gritón*, vehículo que tiene bocinas colocadas en la parte superior y que va anunciando las actividades por las principales calles de la localidad. Otro recurso que se ha tenido que tomar es el de la inclusión en las invitaciones a personajes claves de Jiquilpan, es decir, a familias de añeja ascendencia y líderes con influencia social en la comunidad. Otro recurso de gran valor ha sido la *transmisión oral* de los eventos, un medio muy eficaz entre los pobladores. Asimismo, se ha aprovechado las visitas escolares al museo de sitio para ofrecer un panorama más integral de la unidad académica haciendo un recorrido por otras áreas tales como, la Sala de Exposiciones, la Biblioteca y el Jardín de Exhibición. Finalmente, y como recurso más reciente ha sido la invitación a la población estudiantil en la región a que presten su servicio social y prácticas profesionales en alguna de las áreas de la UAER-UNAM.

La inserción de estas cinco estrategias para mejorar y ampliar la divulgación del conocimiento y la difusión de la oferta cultural de la UAER-UNAM: el perifoneo, la inclusión de personajes influyentes de la comunidad en las invitaciones, la transmisión oral de los mismos, el recorrido integral por diversas áreas de la unidad académica y la participación de estudiantes en servicio social y prácticas profesionales, han sido el resultado de la *mirada antropológica* que se ha tenido que adoptar con la finalidad de identificar estructuras sociales en las que las personas interactúan y se comunican eficientemente<sup>5</sup>.

Recurrir a estas cinco actividades ha sido muy importante en la formación de público, ya que se han convertido en la estrategia mediante la cual se contribuye al fortalecimiento y consolidación de las actividades que oferta la UNAM en Jiquilpan, de tal suerte que poco a poco se ha ido divulgando el valor y la trascendencia de tener una unidad académica y cultural de la UNAM en la región.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Conclusiones y retos

Como primera conclusión, es relevante aceptar la necesidad de identificación de las maneras propias de interacción y comunicación de los pobladores de la región si se quiere tener una mejor aceptación de la oferta cultural universitaria.

Esto conlleva a resaltar la importancia de incluir a los medios de comunicación local que gozan de tradición y eficacia, sin dejar de lado a los medios clásicos que también son necesarios, tales como prensa, radio y televisión. Finalmente, es importante destacar la trascendencia de abrir las puertas de la unidad académica a través del servicio social y las prácticas profesionales como estrategia de generación y acercamiento de público joven estudiantil de nivel medio superior y superior que coadyuve en las tareas de divulgación y difusión.

Como reto a corto y mediano plazo se vislumbra el crecimiento del público interesado en las actividades culturales de la UAER-UNAM, que aunque ha aumentado considerablemente de diciembre de 2005 a octubre de 2008, es importante intensificar la labor de Difusión Cultural que dé como resultado una mayor asistencia a los eventos programados.

Otro reto de gran relevancia es la de divulgar el acervo con que cuenta la Biblioteca, espacio que gradualmente dejó de ser visitado por la comunidad ya que se transformó en un sitio especializado en ciencias sociales y humanidades, en particular sobre temas relacionados con la figura del General Lázaro Cárdenas, legado sin duda del antiguo centro de investigación. Desde la llegada de la UAER-UNAM se ha contemplado como objetivo específico la transformación de la Biblioteca en un espacio público, que dé cabida a estudiantes de diferentes niveles y áreas académicas, y no sólo a personas especializadas en ciencias sociales y humanidades.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Bibliografía:

1. Gaceta UNAM. 5 de Diciembre de 2005. Número 3,859. Pp. 8-9; "Humanidades y Ciencias Sociales". Publicación de la Coordinación de Humanidades, UNAM. Febrero de 2006. Año II. Número 8. Pp. 3-5.
2. Memoria III Jornadas de Historia de Occidente. Centro de Estudios de la Revolución Mexicana Lázaro Cárdenas, A.C. 1979.
3. Paleta, Guillermo y Mario Constantino. "Crónica testimonial: La creación de la Unidad Académica de Estudios Regionales de la Coordinación de Humanidades, UNAM. Sede La Ciénega, Jiquilpan de Juárez, Michoacán". 2007. Inédito
4. INEGI. Censo General de Población 2000.
5. Comunicación personal. Dr. Guillermo Paleta Pérez, Julio de 2008.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## El uso de la trama de detectives en la divulgación de la ciencia

Gabriela Frías Villegas  
Posgrado en Filosofía de la Ciencia, UNAM  
e-mail: [gabriela.frias@gmail.com](mailto:gabriela.frias@gmail.com)

### Resumen

En los últimos años, varios críticos de la divulgación de la ciencia han señalado que el uso de las herramientas de la literatura es un recurso eficaz para crear productos más efectivos. Los divulgadores que comparten este punto de vista usan distintas herramientas literarias, por ejemplo símiles y metáforas, para comunicar la ciencia de una manera accesible y agradable. Además, algunos autores han experimentado con el uso de las tramas clásicas de la literatura, para hacer que sus escritos resulten más atractivos.

Una de ellas es la trama de detectives. Este tipo de narrativa surgió en la Inglaterra victoriana, con las obras de Edgar Allan Poe, Charles Dickens, Wilkie Collins y, por supuesto, de Arthur Conan Doyle, el creador del famoso detective Sherlock Holmes.

En la trama de detectives siempre hay un crimen o un misterio que es el centro de la narrativa. El detective, el personaje principal de la historia, es un hombre reservado, racional e inquebrantable. Su tarea es investigar a cada uno de los sospechosos y seguir las pistas que encuentra en su camino, para dar con el culpable del crimen. Sus métodos son incomprensibles para el resto de los personajes, quienes lo consideran un hombre excepcionalmente brillante, aunque un tanto excéntrico.

Algunos divulgadores de la ciencia han usado esta trama para darle forma a sus escritos pues, entre otras cosas, les ayuda a retratar a los científicos como hombres inteligentes, que siguen las “pistas” que encuentran en la naturaleza, para hacer algún descubrimiento o para proponer una teoría científica. Esta representación del quehacer de la ciencia no siempre es adecuada, pues muestra al conocimiento científico como si fuera absoluto, infalible y no contingente.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Sin embargo, hay algunos casos en los que la trama de detectives sí resulta un recurso efectivo para comunicar el conocimiento científico. Un ejemplo de esto es la serie “Los Misterios de la Tabla Periódica”, de Camille Minichino. En esta serie, que hasta el momento consiste en ocho volúmenes, la autora construye relatos ingeniosos, que atrapan al lector desde el primer momento.

En los libros que conforman la serie (por ejemplo en el primero, *The Hydrogen Murder*) el personaje principal no es el detective, sino una científica, la Dra. Gloria Lamerino, que con sus conocimientos de física y química ayuda a resolver los crímenes, en los que muchas veces los científicos son los principales sospechosos. Es interesante observar que este personaje muestra una actitud crítica ante la ciencia y sus estudiosos, retratándolos como hombres que pueden equivocarse.

A partir del estudio de este caso, analizaré la pertinencia del uso de la trama de detectives en la divulgación de la ciencia.

## Documento en extenso

En los últimos años, varios críticos de la divulgación de la ciencia han señalado que el uso de las herramientas de la literatura es un recurso eficaz para crear productos más efectivos. Por ejemplo, Ana María Sánchez Mora comenta en su libro *La divulgación de la ciencia como literatura* que «los recursos a los que echa mano [la divulgación de la ciencia] pertenecen más a la literatura que a la ciencia» (Sánchez Mora 2000: 11). Ella sostiene que «la imaginación del lector se compromete con la originalidad, y que tratar un tema científico con el concepto creativo de la literatura en el sentido de una forma de expresión personal e innovadora debe ser el ideal de la obra de divulgación. Independientemente del tema científico, la obra debe provocar placer al lector» (Sánchez Mora 2000: 11). Así, las obras de divulgación de la ciencia no sólo deben transmitir el conocimiento científico, sino lograr que el lector pase un rato agradable.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Los divulgadores que comparten este punto de vista usan distintas herramientas literarias, por ejemplo los símiles y las metáforas, para comunicar la ciencia de una manera grata y accesible. Además, algunos han experimentado con el uso de distintas narrativas, pues, como señalan Aquiles Negrete y Cecilia Lartigue en su artículo “Learning from education to communicate science as a good story”, «las narrativas son una alternativa y un medio importante para comunicar la ciencia de una manera precisa, atractiva, imaginativa y memorable» (Negrete 2004: 1).

Uno tipo de narrativa que se ha usado frecuentemente en los escritos de divulgación es la trama de detectives. Ésta surgió en la Inglaterra victoriana, y los primeros elementos que le dieron forma salieron de la pluma de Edgar Allan Poe. En sus dos obras *Los crímenes la calle Morge* (1841) y *La carta robada* (1845), que se consideran las primeras novelas de detectives, se pueden encontrar varios de los elementos que más tarde se volverían clásicos. Por ejemplo, los escenarios que enmarcan estas historias son enormes mansiones oscuras, cementerios o parajes desolados que están habitados por personajes misteriosos.



Caspar David Friedrich,  
*Cloister Cemetery in the Snow*, 1817-19

En estas novelas, un detective llamado Auguste Dupin resuelve distintos enigmas, por ejemplo, el brutal asesinato de dos mujeres. Con este personaje, Poe inició la tradición de describir a los detectives como hombres extraordinariamente inteligentes, que se mantienen al margen de la sociedad.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Es interesante observar que Poe usó como modelo para Dupin a un hombre que realmente existió: el policía londinense Jack Whicher. En su libro *El asesinato de Road Hill*, Kate Summerscale afirma que Jack Whicher fue uno de los ocho detectives que fundaron Scotland Yard, el cuartel general de la fuerza policiaca de Londres.

De acuerdo con la autora, desde la creación de Scotland Yard, sus miembros se convirtieron «en figuras misteriosas dotadas de mucho glamour. [...] Charles Dickens los mostraba como ejemplos de la modernidad. Para él, estos hombres eran tan mágicos y científicos como las otras maravillas de las décadas de 1840 y 1850: la cámara fotográfica, el telégrafo eléctrico y el ferrocarril» (Summerscale 2008: 13). En el Londres victoriano, Jack Whicher era considerado el «príncipe de los detectives». Era un caballero de modales delicados, que poseía un «aire pensativo y reservado, como si estuviera enfrascado en profundas cavilaciones matemáticas» (Summerscale 2008: 13).

Esta descripción de Whicher no solo es similar a la del detective Auguste Dupin de Poe, sino también a la de otros detectives que aparecieron en la literatura inglesa a mediados del siglo XIX, por ejemplo el detective Bucket de la novela *La casa desolada*, escrita por Dickens en 1853, y el sargento Cuff, de la novela *La piedra lunar*, escrita por Wilkie Collins en 1868.

La imagen estereotípica del detective fue tomando forma en estos personajes, hasta que alcanzó su punto culminante cuando Arthur Conan Doyle creó a Sherlock Holmes.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Sherlock Holmes y el Dr. Watson. Ilustración del La revista *Strand* (1893).

Este personaje debutó en la novela *Estudio en Escarlata* (1887) como un detective extraordinario. En las narraciones de Conan Doyle, Holmes parece infalible, pues siempre logra resolver aquellos casos en los que otros detectives, por ejemplo el jefe de Scotland Yard, fracasan. Los hombres más ricos de Londres le ofrecen grandes sumas de dinero para que busque a algún ser querido desaparecido, o al culpable de cometer algún crimen. Sin embargo, el detective está más interesado en encontrar la verdad que en recibir alguna recompensa.

Holmes es un ermitaño que está al tanto de los acontecimientos de Londres, pero que no participa en la vida de la ciudad. Su único amigo, el Dr. Watson, lo ayuda en sus pesquisas, pero, aunque es un hombre inteligente, invariablemente se sorprende con los métodos que usa Holmes para resolver los casos.

Los cincuenta y seis relatos que retratan al famoso detective, publicados en su mayoría en la revista *La revista Strand*, fueron un éxito de ventas a finales del siglo XIX. Además, Sherlock Holmes cobró vida en el imaginario popular de la época, al grado de que incluso hoy en día llegan cientos de cartas al número



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



221b de la calle Baker, su hogar ficticio, pidiendo que el detective investigue algún caso.

La fórmula que usó Conan Doyle para escribir sus historias de detectives ha sido imitada una gran cantidad de veces, no sólo en la literatura, por ejemplo en las historias de de Agatha Christie, sino también en la televisión, en series como “Dr. House”, “C.S.I.”, y “La Ley y el Orden”. Curiosamente, aunque algunas de estas obras son copias muy cercanas de sus antecesoras, también han sido un éxito.

Pero, ¿cuáles son los elementos que han hecho a la trama de detectives tan exitosa? En este tipo de narración, siempre hay un crimen o un misterio que es el centro de la trama. Una vez que se descubre el crimen, los personajes empiezan a sospechar unos de los otros. Entonces, alguno de ellos llama a un detective para resolver el misterio.

El detective, el personaje principal de la historia, es un hombre racional e inquebrantable, que en todo momento se comporta como un caballero, haciendo gala de una gran calidad moral. Es un héroe que siempre encuentra la verdad, buscando pistas ocultas en el lugar de los hechos.

Una de las razones por las que la trama de detectives es tan exitosa es que logra mantener al lector a la expectativa, aunque el misterio siempre se resuelve al final de la historia. El lector atento, que logra llegar al final del libro, obtiene la misma recompensa que el detective: encontrar al culpable del crimen.

Conscientes de que la trama de detectives es un tipo de narrativa exitosa, varios divulgadores la han usado para darle forma a sus escritos, pues, entre otras cosas, les ayuda a retratar a los científicos como hombres inteligentes que siguen las “pistas” que se encuentran en la Naturaleza, para hacer algún descubrimiento o para proponer una teoría científica.

Hay varios ejemplos del uso de la trama de detectives en la divulgación de la ciencia. Uno de ellos es el libro *Siete pistas para encontrar el origen de la vida: una historia de detectives científica*, de A. G. Cairns-Smith. Esta obra contiene un recuento de las “pistas” que se encuentran en nuestro planeta, y



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



que han llevado a los científicos a deducir el origen de la vida en la tierra. A raíz de estos hallazgos, el autor propone la hipótesis de que ciertos tipos de barro tienen una estructura suficientemente compleja como para haber dado lugar a algunas formas de vida microscópica.

Al presentar su trabajo en forma de una historia de detectives, Cairns-Smith predispone a sus lectores a suponer que al final se presentará una solución contundente al problema del origen de la vida; sin embargo, solamente presenta una hipótesis. Además, retrata a los científicos como héroes que son capaces de encontrar las pistas escondidas en la Naturaleza, e interpretarlas de la manera «correcta» para poder entender los misterios del Universo.

Debido a casos como el del libro anterior, que presentan una imagen idealizada del quehacer científico, algunos autores han criticado el uso de la trama de detectives en la divulgación de la ciencia. Por ejemplo, Ron Curtis señala que este tipo de trama «expresa un tipo muy específico de visión del método científico» (Curtis 1994: 422). De acuerdo con él, en los textos de divulgación escritos como una historia de detectives, «la ciencia es baconiana [...] y progresa a través del método de inducción por eliminación». Además, estas historias insinúan que «solamente los científicos que siguen este método tendrán éxito» (Curtis 1994: 422). Entonces, la representación del quehacer de la ciencia que presentan no siempre es adecuada, pues muestra al conocimiento científico como si fuera absoluto, infalible y no contingente.

Cualquier tipo de estructura narrativa, en particular la trama de detectives, tiene una carga moral y, de acuerdo con Curtis, su uso «le permite al divulgador hacer juicios morales subrepticios sobre la ciencia» que comunica (Curtis 1994: 425). En este sentido, parecería que la mejor opción sería evitar el uso de narrativas para divulgar la ciencia, pues siempre se corre el riesgo de que el contenido de un texto se interprete en términos de su estructura. Por otra parte, la alternativa de no usar una estructura narrativa es poco prometedora, pues como señala Hillier Kriegbaum, «el divulgador que no presente su trabajo en una forma narrativa simplemente no será leído» (Curtis 1994: 425).



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Es interesante observar que hay algunos casos en los que la trama de detectives sí resulta un recurso efectivo para comunicar el conocimiento científico, pues en ellos se rompe el estereotipo de los científicos como seres infalibles. Un ejemplo es la serie “Los misterios de la tabla periódica”, de Camille Minichino. En esta serie, que hasta el momento consiste en ocho volúmenes, la autora construye relatos ingeniosos, que atrapan al lector desde el primer momento.

En los libros que conforman la serie siempre hay algún misterio que resolver. Por ejemplo, el primero, *El asesinato de hidrógeno*, empieza con la narración de un asesinato. La víctima del crimen es un científico, un estudiante llamado Erik Bensen, que está a punto de terminar el doctorado en física. La novela inicia con la descripción de los últimos momentos de vida del joven, mientras trabajaba en su computadora, en medio de la noche, en un laboratorio.

Conforme avanza la trama, Minichino revela el motivo del asesinato: el estudiante de doctorado estaba considerando comunicarle al mundo un error que él y su grupo de trabajo habían cometido. La autora explica que «el error no era necesariamente un número o un cálculo incorrecto. Pudieron haber dejado algún factor particular fuera del experimento, por ejemplo, un efecto magnético» (Minichino 2003: 45). Para los científicos de la novela es evidente que si este error saliera a la luz, el grupo de investigación perdería uno de sus resultados más importantes, y por lo tanto, parte de su prestigio. Conforme se desarrolla la trama, se hace cada vez más claro que aquellos que tienen el motivo y la oportunidad para asesinar al estudiante de doctorado son los miembros de su grupo de trabajo.

Del mismo modo que en las novelas clásicas de Conan Doyle o de Poe, en *El asesinato de hidrógeno* hay un detective que trata de encontrar al culpable del asesinato: el sargento Matt Genaro. Sin embargo, el detective no es el personaje principal de la historia, pues este rol le corresponde a la Dra. Gloria Lamerino, una física exitosa, que «tiene todo menos el Premio Nobel [...] y que] es miembro de tres distintas sociedades científicas» (Minichino 2003:



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



74). Con sus conocimientos de física y química, ella le ayuda al departamento de policía en la investigación de los crímenes relacionados con la ciencia.

En la novela, Gloria Lamerino actúa como divulgadora de la ciencia, pues le explica al detective la labor de los científicos de una manera agradable y accesible. Es interesante observar que Lamerino muestra una actitud crítica ante la ciencia y sus estudiosos, retratándolos como hombres que pueden equivocarse. De este modo, la novela deja atrás la imagen del científico como un ser infalible que siempre encuentra la verdad.

Por otra parte, el que el personaje principal de la obra sea una mujer exitosa no es casual, pues Minichino aprovecha varias de las apariciones de Gloria Lamerino para hablar acerca del rol de las mujeres en la ciencia. Por ejemplo, en una de ellas, la científica relata por qué decidió estudiar física:

Tuve dos excelentes maestras de física en la preparatoria [...] definitivamente una rareza estadística en aquellos tiempos. [...] Pensaba que todos los físicos eran mujeres, y ellas me animaron. Entonces continué estudiando matemáticas y física (Minichino 2003: 94).

Con comentarios como éste, la autora expone uno de los mayores problemas de las facultades e institutos de ciencia: el que haya un porcentaje menor de mujeres que de hombres trabajando en ellos. Sin embargo, también muestra, por medio del personaje de Gloria Lamerino, que las mujeres pueden ser investigadoras brillantes.

El giro que Minichino le da a la trama de detectives hace que la narrativa pierda su carga moral, pues ni el detective ni los científicos aparecen como personajes infalibles. Sin embargo, conserva algunos elementos de la fórmula que ha tenido tanto éxito en el pasado, y logra atrapar al lector desde el principio de la historia. Además, durante el desarrollo de la trama, Minichino divulga varios temas científicos interesantes; por ejemplo, explica lo que es un superconductor, y el tipo de experimentos que se llevan a cabo en un laboratorio. Así, las novelas de la serie *Los misterios de la tabla periódica* son



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



obras efectivas de divulgación de la ciencia, pues transmiten el conocimiento científico de una manera accesible y agradable, al tiempo que entretienen al lector con la investigación de un crimen.

Aunque puede ser complicado usar la trama de detectives en la divulgación de la ciencia por la carga moral que trae consigo, los libros de Camille Minichino demuestran que es posible darle un giro a una narrativa tan conocida para escribir obras exitosas de divulgación de la ciencia. La autora echa mano de una trama que puede prestarse a estereotipos, dándole un giro que le permite hablar de la presencia de las mujeres en la ciencia, de las pugnas entre los grupos de investigadores y de la falibilidad de la ciencia. Aunque la trama de detectives es sumamente conocida, Minichino la aprovecha para mantener la atención del lector, dándole un giro que le permite dar un retrato más objetivo del quehacer científico.

Así, el estudio de *Los misterios de la tabla periódica* nos muestra que el uso de la trama de detectives puede ser un recurso efectivo para comunicar la ciencia. Sin embargo, como todas las narrativas, esta trama arrastra consigo varias connotaciones morales, de las que el divulgador debe estar consciente, para poder lograr un retrato preciso e interesante de la ciencia.

## Bibliografía

- Cairns-Smith, A.G. 1985. *Seven Clues to the Origin of Life: A Scientific Detective Story*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Curtis, Ron. 1994. "Narrative Form and Narrative Force: Baconian Story-Telling in Popular Science". *Social Studies of Science* (SAGE, London, Thousand Oaks and New Delhi). Vol. 24 (1994), 412-61.
- Drabble, Margaret (Ed.). 1995. *The Oxford Companion to English Literature*. Oxford: Oxford University Press.
- Eagleton, Terry. 2006. *Literary Theory. An Introduction*. Oxford: Blackwell
- Minichino, Camille. 2003. *The Hydrogen Murder. A Gloria Lamerino Mystery*. New York: Worldwide.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



- Negrete, Aquiles y Lartigue, Cecilia. 2004. "Learning from education to communicate science as a good story". *Endeavour* 28. Número 3.
- Summerscale, Kate. 2008. *El asesinato de Road Hill*. Barcelona: Random House Mondadori.
- Orr, Mary. 2003. *Intertextuality: Debates and contexts*. Oxford: Polity Press.
- Plottel, J.P., and Charney, H. (eds). 1978. *Intertextuality: New Perspectives in Criticism*. New York: New York Literary Forum.
- Sánchez Mora, Ana María. 2002. *La divulgación de la ciencia como literatura*. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Enseñanza de periodismo científico en la universidad particular (periodismo y arte en radio y televisión)

María del Rocío Casillas Aceves  
e-mail: [rocasillas@hotmail.com](mailto:rocasillas@hotmail.com)

### Resumen

Desde los inicios de la carrera de periodismo en las universidades, el proceso de enseñanza-aprendizaje ha tenido innumerables cambios, según el enfoque de los medios de comunicación para transmitir la información o bien, por las necesidades mismas de la sociedad. Anteriormente las escuelas se enfocaban especialmente a prensa, posteriormente a radio y televisión, y ahora muchas de ellas se enfocan al periodismo *on line*.

Hoy en día -dado la gran demanda de escuelas de periodismo y comunicación-, son pocas las escuelas que imparten la materia de periodismo científico, siendo que en otros países es considerada una especialidad o licenciatura.

¿Cómo se imparte la materia e periodismo científico en las escuelas del Distrito Federal? ¿Qué interés tiene en los alumnos? ¿Qué influencia e importancia tiene para el país? ¿Existe un mercado para especialistas en esa área? Estas son algunas de las incógnitas que nos planteamos quienes nos dedicamos a impartir esta materia.

La carrera se cursa con la modalidad de cuatrimestres, de tal forma que finalizan sus estudios en tres años y cuatro meses; el perfil del egresado se enfoca a la capacitación del ejercicio del periodismo científico y que sea capaz de analizar los fenómenos sociales, políticos, económicos y culturales, desarrollando una labor especializada, de acuerdo con las fuentes de información periodística, característica esencial de esa universidad.

Para muchos de los alumnos que cursan la materia, resulta insuficiente el tiempo que se dedica al periodismo científico (un cuatrimestre), en ella se aborda la información con gran velocidad y en ocasiones en forma superficial.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Son apenas algunas ideas incipientes e incompletas de lo que constituye el periodismo científico, aunado a la fuerte competencia de otras áreas del periodismo, como son: política, cultural, deportiva, entre otras.

La enseñanza de la materia se realiza entre los alumnos del Noveno Cuatrimestre, como parte de las especialidades mencionadas, en donde se abarcan los siguientes temas: el Periodismo Científico, antecedentes, definición y características; la Ciencia y la Tecnología, características e influencia en la sociedad; Análisis de contenidos de periodismo científico en los distintos medios de comunicación; Investigación y Proyectos, entre otros. Se realizan trabajos de promoción y difusión de los diferentes museos científicos, análisis de noticias en los principales diarios del país, elaboración de guiones radiofónicos y televisivos sobre aspectos científicos, así como la creación de una revista científica para un público específico.

Cabe resaltar que los alumnos pueden cursar un diplomado de siete meses de duración, como opción a titularse, en donde participan divulgadores de la ciencia de distintas instituciones: UNAM, IPN, SOMEDICYT, CONACYT.

## Documento en extenso

Si bien es cierto que la enseñanza del periodismo surgió entre el gremio mediático como una inquietud para dignificar la profesión y darle un lugar destacado en la sociedad, el periodismo científico es hoy en día una especialización imprescindible en los medios de comunicación.

En el pasado, la formación de periodistas estaba a cargo particularmente de las empresas de comunicación. Actualmente, esa función compete cien por ciento a las universidades e instituciones de educación superior.

La carrera de periodismo y/o comunicación, ha modificado constantemente sus planes de estudio y su proceso de enseñanza-aprendizaje,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



según el enfoque que los medios de comunicación requieran para transmitir la información o bien, por las necesidades mismas de la sociedad.

Es así como las escuelas de periodismo se enfocaban especialmente a la prensa escrita, posteriormente incluían la radio y la televisión, y ahora, muchas de ellas dan gran importancia al *periodismo on line*.

Pese a ello, y dado la gran demanda de escuelas de periodismo y comunicación que existe en la República Mexicana-, son muy pocas las escuelas que imparten la materia de periodismo científico, siendo que en otros países de Europa o Estados Unidos, esta especialidad tiene gran relevancia y en ocasiones, se imparte como una licenciatura.

En su calidad de asesor y promotor de las carreras de comunicación, CIESPAL<sup>1</sup> propuso un modelo educativo con las áreas de:

1. Ciencias de la comunicación
2. Prácticas y técnicas profesionales
3. Formación Humanística
4. Planes Variables

1. Galindo, J. la Universidad y la Enseñanza de la Comunicación: el caso de la Universidad Iberoamericana. Cuadernos del Taller de Investigación en Comunicación Masiva. México: Universidad Autónoma de México. 1985

De tal forma, que en donde tiene cabida el periodismo científico, es en las áreas de Formación humanística; porque “*se proporciona al alumno un mayor enriquecimiento humano, social y cultural de su entorno*”, o bien, entre los Planes variables, que “*propician en el alumno un vínculo entre la labor profesional y los medios de comunicación*”.

La materia de periodismo científico forma parte de la enseñanza del periodismo especializado. Por ejemplo, en la Universidad Tecnológica de México UNITEC, se imparte la materia de Ciencia, Tecnología y Sociedad; en la Escuela Carlos Septién García, se denomina Ciencia, Tecnología y Sociedad en el Siglo XXI, y en la Universidad PART, el Periodismo Científico, se encuentra dentro de las áreas de especialización, o con la modalidad de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



diplomado de siete meses, aunado a la fuerte competencia de otras áreas del periodismo, como son: política, cultural, deportiva, fotoperiodismo, locución, mercadotecnia, etcétera.

¿Cómo se imparte la materia e periodismo científico en las escuelas del Distrito Federal? ¿Qué interés tiene esta materia en los alumnos? ¿Qué influencia e importancia tiene para el país? ¿Existe un mercado para especialistas en esa área? Estas son algunas de las incógnitas que nos planteamos quienes nos dedicamos a impartir la materia.

Sin embargo, cada vez son más los medios de comunicación que tienden hacia una especialización. El periodismo científico requiere de personal especializado para informar con responsabilidad, objetividad y veracidad sobre los acontecimientos importantes de ciencia y tecnología que ocurren en el mundo entero.

La ciencia y la tecnología están presentes en los medios de comunicación; ante los grandes avances, producto de la actividad humana, el profesional, el investigador, científico y el periodista, no pueden ocultarse ante el conocimiento. Es necesario especializarse en ese terreno, a fin de convertirse en instrumentos capaces de difundir la ciencia y la técnica hacia sus iguales y a la sociedad entera para su propio beneficio.

La carrera de periodismo en el PART se cursa con la modalidad de cuatrimestres, de tal forma que finalizan sus estudios en tres años y cuatro meses. El perfil del egresado se enfoca a *la capacitación del ejercicio del periodismo, capaz de analizar los fenómenos sociales, políticos, económicos y culturales, desarrollando una labor especializada, de acuerdo con las fuentes de información periodística* (cultural, deportiva, política, financiera, de la salud, científica, entre otras), característica esencial de esta universidad.

La materia de periodismo científico es obligatoria para todos los alumnos, como son todas las especializaciones; sin embargo, el tiempo dedicado resulta insuficiente para darle mayor profundidad en los temas (un cuatrimestre), en él se aborda la información con gran velocidad y en



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



ocasiones, en forma superficial, para tratar de cumplir con el programa. Son apenas algunas ideas incipientes del papel del periodismo científico en los medios de comunicación.

La enseñanza de la materia se realiza entre los alumnos del Noveno Cuatrimestre –penúltimo-, como parte de las especialidades mencionadas. En él se abarcan los siguientes temas: Periodismo Científico, antecedentes, definición y características; la Ciencia y la Tecnología, características e influencia en la sociedad; Análisis de contenidos del periodismo científico en los distintos medios de comunicación; análisis del lenguaje y estilo del periodismo científico y sus principales fuentes; se incluye también investigación y proyectos a desarrollar: los alumnos elaboran sus propios programas de radio, televisión y un proyecto de revista para un público específico, dirigida a niños o jóvenes, con la totalidad de contenido científico y tecnológico actual, elaborado por ellos mismos, y basado en investigación bibliográfica y sustentada por instituciones científicas. No cabe duda que a través de sus trabajos se ve reflejada la creatividad e interés por transmitir la ciencia y la tecnología.

El análisis de noticias en los principales diarios del país da lugar a una reflexión y descubrir así qué temas son los que están en boga en ese momento en los medios; es decir, cuales de ellos son noticia y por qué. Analizan también la importancia de las empresas periodísticas sobre ciencia y tecnología, de acuerdo a la ubicación, dedicación y forma de dar la nota. ¡Cuántas veces hemos encontrado información científica en la página editorial con un tinte político, o en la sección de espectáculos! De esa forma, los alumnos descubren cómo se desarrolla el periodismo científico en el país. Además, los alumnos realizan trabajos de promoción y difusión de los diferentes museos científicos de la ciudad de México, elaborando videos o programas multimedia, así como la creación de un cartel motivacional sobre ciencia y tecnología.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En el caso del diplomado de Periodismo Científico, con duración de siete meses, -opción para titulación de los alumnos del PART-, participan también otros profesionales, de tal modo que se forma una mancuerna interesante entre periodistas y científicos con una misma finalidad: interés por divulgar la ciencia a través de los medios de comunicación. El diplomado consta de 24 sesiones en donde expertos en el tema analizan la noción de ciencia y pseudociencia, la divulgación científica en las principales instituciones del país: UNAM, IPN, SOMEDICYT, CONACYT, y otras instituciones. El diplomado es teórico-práctico, de tal modo que los alumnos producen programas de radio y televisión y elaboran un proyecto de revista, así como una campaña de divulgación de un centro científico.

Es así como el desarrollo de esta ponencia me lleva a la siguiente reflexión: el periodismo científico requiere de una educación formal; existe una imperiosa necesidad de reflexionar sobre la transmisión de información de ciencia y tecnología para enfrentarnos a un serio problema: la ignorancia científica de un gran público poco interesado en la ciencia que considera a la ciencia oscura, aburrida, inaccesible para la población, debido a la frecuente utilización de lenguaje rebuscado o muy técnico. Por otro lado, el exceso de información ha ocasionado que los medios de comunicación transmitan mensajes con omisiones importantes: citas defectuosas, datos incorrectos, especulaciones transmitidas como hechos reales, etcétera.

La mayoría de la sociedad vive relativamente pasiva ante el conocimiento; está apartada de las fuentes del saber. Esa apatía puede eliminarse si les abrimos un horizonte más entretenido, permitiendo que el público se adentre en el conocimiento y así, fomentar una cultura de la ciencia.

El reto del periodista científico es hacer partícipe a ese público de los últimos descubrimientos y avances científicos y tecnológicos; mostrar sus beneficios y riesgos, y más aun, difundirlos en forma clara, ágil, amena y ¿por qué no? divertida.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Experiencias en programas de divulgación para Fortalecer la Vinculación

Sandra Mireya Gómez Cuadras  
Universidad de Sonora  
e-mail: [smgomez@iq.uson.mx](mailto:smgomez@iq.uson.mx)

### Resumen

En la llamada era del conocimiento las universidades, sobre todo las públicas en México, están llamadas a desempeñar un papel relevante, pero si hablamos de las áreas del conocimiento que dan sustento al proceso de desarrollo de la sociedad, es la aplicación del conocimiento, del ingenio. Es aquí en donde las ingenierías adquieren un papel relevante. En el caso de la Universidad de Sonora, y en particular en el Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia, se ha establecido como meta promover la difusión, la divulgación y la vinculación de las actividades y proyectos que realiza. Cabe mencionar, que un aspecto que distingue a este departamento es la fuerte vinculación que tiene con los diversos sectores de la sociedad y esto se debe a la diversidad de áreas del conocimiento que integra: ingeniería y tecnología de alimentos, energía y desarrollo sustentable, biotecnología, agua, metalurgia-minería, ingeniería ambiental, desarrollo sustentable, en ciencias de materiales, ingeniería en transporte e impacto ambiental.

En este esfuerzo he participado como coordinadora, organizadora, cofundadora y productora de varios proyectos entre los que destacan: Programa de Radio Ingenio, Revista Enlace, Revista Epistemus, Concursos de creatividad y vinculación y servicio social, entre otros.

En el presente congreso se expone la participación del departamento de Ingeniería Química y Metalurgia en el proyecto radiofónico Ingenio, el cual a la fecha ya tiene mas de 2 años de haber iniciado, cuyo objetivo es contar con un espacio radiofónico que permita establecer un medio de comunicación y enlace entre las diversas disciplinas ligadas a las ingeniería y la sociedad con énfasis en el sector productivo y educativo para promover una cultura



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



científica, tecnológica y humanística y un puente entre los que generan el conocimiento y los que lo pueden aplicar.

A la fecha se han producido y transmitido más de 85 programas radiofónicos en más de dos años de su entrada al aire. Han pasado más de 120 personas provenientes de la Universidad de Sonora, de otras instituciones nacionales y extranjeras y funcionarios públicos, entre otros. Ahora se puede decir que Ingenio se ha posesionado en el gusto de la gente dado que incluso de nuestras entrevistas surgen notas periodísticas y comentarios en medios electrónicos. En la estrategia de que este esfuerzo se conozca, se mantiene una constante comunicación a través de la Red de IES de ANUIES en la que semana a semana se da a conocer el contenido del programa. Se pretende que estos esfuerzos se comparen, por lo que para avanzar hacia la consolidación, una estrategia que se presenta a la Somedicyt es que se integre a este esfuerzo para trabajar en una Red Electrónica de Divulgación en Radio en la que se compartan cápsulas informativas, noticias de interés, eventos relevantes, entre otros. Además avanzar en la instauración del premio al programa de divulgación en radio.

## Documento en extenso

La ciencia y la tecnología, junto con la educación son consideradas los elementos indispensables para el desarrollo integral de la sociedad. Históricamente los países que han invertido recursos económicos y han implementado políticas en este rubro son los que han alcanzado un mayor desarrollo, es decir, son las grandes potencias que dominan a nivel global el mundo.

La alternativa que tenemos los países en vías de desarrollo es contar con estrategias bien definidas en materia de educación, en el que el conocimiento científico y tecnológico, por un lado, sea uno de los elementos fundamentales a desarrollar, pero este conocimiento debe de hacerse llegar a la sociedad, y ésta debe ser la directamente la beneficiaria del mismo. La



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



ciencia y la tecnología deben de estar para mejorar las condiciones de vida de la humanidad, aprovechar los recursos naturales de manera racional, abatir el deterioro ambiental y preservarlo, es decir se debe promover un desarrollo sustentable, equitativo.

El compromiso que tienen las universidades en los que se refiere al extensionismo, es utilizar todas las herramientas posibles para dar a conocer lo que se crea, se enseña y se preserva en su interior. Existen diversos medios para vincularnos con la sociedad, uno de ellos y quizá el más importante es la radio por su carácter masivo y por su amplia distribución geográfica y bajo costo. Este medio, bien utilizado, representa una excelente herramienta para divulgar el conocimiento científico, tecnológico y humanístico, razón por la cual surgió el programa de radio Ingenio de la División de Ingeniería de la Universidad de Sonora, cuyo objetivo ha sido disponer de un programa radiofónico que permita establecer un medio de comunicación y enlace entre las diversas disciplinas ligadas a las ingeniería y la sociedad con énfasis en el sector productivo y educativo para promover una cultura científica, tecnológica y humanística y un puente entre los que generan el conocimiento y los que lo pueden aplicar.

## **Programa de radio: enlace estratégico de vinculación**

A pesar de los enormes avances de la ciencia y la tecnología, podemos afirmar que existe un analfabetismo científico y tecnológico en el sector productivo, en el educativo así como en los demás sectores de la sociedad. Por un lado, se tiene una baja matrícula en las carreras de ciencias exactas e ingeniería y un aumento en las ciencias sociales y administrativas. Nuestro país carece de una política de desarrollo científico y tecnológico acorde a los nuevos retos y nuevos esquemas del mundo, el sector productivo no cuenta con una cultura científica y tecnológica que le permita involucrarse en el impulso de programas innovación y desarrollo tecnológico, la sociedad y en particular, las regiones mas desprotegidas, no tienen acceso a las nuevas tecnologías, ni a la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



información que les permita tomar decisiones y evaluar. El programa de radio de la División de Ingeniería ha venido a llenar este hueco y a ser una fuente de información encaminada a bien informar, actualizar, mantener en línea a los radioescuchas de las zonas urbanas y de las zonas rurales. Las temáticas que se han abordado ha sido relacionado a temas como:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ educación continua</li><li>▪ innovación tecnológica</li><li>▪ medio ambiente y sociedad</li><li>▪ tecnología apropiada</li><li>▪ desarrollo urbano</li><li>▪ desarrollo comunitario</li><li>▪ biotecnología</li><li>▪ energía</li><li>▪ desarrollo sustentable</li><li>▪ uso racional de los recursos naturales</li><li>▪ recursos hídricos</li><li>▪ contaminación</li><li>▪ sistemas de producción</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ seguridad</li><li>▪ desarrollo de proyectos</li><li>▪ asesoría</li><li>▪ transporte</li><li>▪ servicio social, entre otros.</li><li>▪ Revista</li><li>▪ Proyectos en desarrollo, entre otros.</li><li>▪ Servicios que se ofrecen, Educación continua, programas de capacitación.</li><li>▪ Innovación tecnológica, proyectos de desarrollo comunitario</li><li>▪ Debate, entre otros</li></ul> |
|--|--|

Para el programa se ha contado con el apoyo académico inter y multidisciplinario y un esquema de organización que se muestra en la Figura 1.

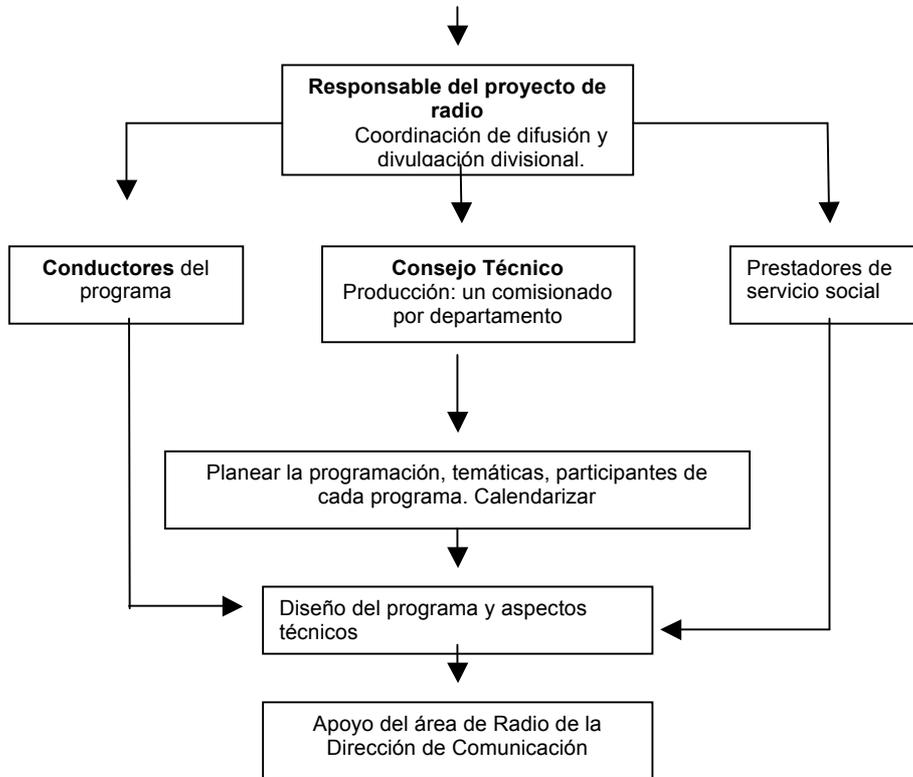
Figura 1. DIAGRAMA ORGANIZATIVO DEL PROGRAMA DE RADIO





# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



La Universidad de Sonora mantiene relaciones diversas con varios sectores de la sociedad: productivo gubernamental, educativo de todos los niveles, sobre todo con los mas de 70 subsistemas de educación media superior en el estado, red de municipios, asociaciones del sector minero, productores agrícolas, etc. El programa de radio Ingenio: la manera inteligente de transformar, ha abierto su cobertura aprovechando las relaciones a nivel nacional e internacional, aprovechando las tecnologías de la información como INTERNET para que el programa se escuche en Iberoamérica a través de las Redes de Divulgación Científica, por ejemplo:

## Evaluación

El reto ha comenzado pues ahora se requiere consolidar el trabajo que se realiza. El programa “Ingenio: la manera inteligente de transformar” celebró en el mes de Septiembre del año en curso, su segundo año en la programación de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Radio Universidad, por lo que se está trabajando para que el programa de radio se integre a la enorme Red de popularización de la Ciencia de Iberoamérica y del Caribe, de tal suerte que se pueda escuchar por internet en toda esa región del mundo.

El programa Ingenio responde a las necesidades que se tienen, por lo que se quiere llegar al sector productivo, al sector gobierno, a los alumnos, con un espacio para la discusión donde se aborden problemáticas actuales desde un enfoque integral. A la fecha se han producido y transmitido mas de 85 programas radiofónicos en mas de dos años de su entrada al aire. Han pasado mas de 120 personas provenientes de la Universidad de Sonora, de otras instituciones nacionales y extranjeras y funcionarios públicos, entre otros. Ahora se puede decir que Ingenio se ha posesionado en el gusto de la gente dado que incluso de nuestras entrevistas surgen notas periodísticas y comentarios en medios electrónicos. En la estrategia de que este esfuerzo se conozca, se mantiene una constante comunicación a través de la Red de IES de ANUIES en la que semana a semana se da a conocer el contenido del programa. Se pretende que estos esfuerzos se comparen, por lo que para avanzar hacia la consolidación, una estrategia es participar en el XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica en donde se propondrá a la Somedicyt que se integre a este esfuerzo y trabajar en una Red Electrónica de Divulgación en Radio en la que compartamos capsulas informativas, noticias de interés, eventos relevantes, entre otros. Además avanzar en la instauración del premio al programa de divulgación en radio. Además, sabemos que en otras IES se hacen esfuerzos importantes por lo que es necesario compartir experiencias y material producido.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## La ciencia “también” es una buena historia.

Juan Nepote

Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica

e-mail: [nepote@gmail.com](mailto:nepote@gmail.com)

### Resumen

Al cineasta Errol Morris le gusta recordarnos que: “la gente piensa en narrativas, en principios, clímax y desenlace; en el bueno y el malo, el héroe y el villano, el pobre y el rico...” Si uno de los objetivos de desarrollar actividades de divulgación científica tiene que ver con “acercar el conocimiento científico al *público en general*”, ¿será posible, entonces, emplear ciertos recursos narrativos para *imaginar* la ciencia y no sólo para *entender* la ciencia? ¿De qué manera el uso de metáforas, analogías e imágenes puede colaborar en la divulgación científica?

Un grupo de interesados en la divulgación científica se reunió para elaborar un proyecto llamado “Cuadernos de divulgación”, cuyo objetivo central fue el de crear un material de lectura para los usuarios de un museo interactivo, el cual estimulara la apreciación de la ciencia mediante textos más evocativos que explicativos y temáticas variadas agrupadas dentro de títulos como: “Palancas, tuercas y tornillos...”, “Medir para comprender”, “La ciencia interroga la naturaleza”, “Pensar, sentir y recordar”, “Las formas del espacio”, “Mirar el mundo”, “El baile de los péndulos”, “Esas luces que surcan el cielo”, “Matemáticas por todas partes”, “Conos, parábolas y otras curvas”, “¿De dónde salen los colores?”, “El son del corazón”, “Los giros del viento”, “Luz y sombra”, “El suelo que pisamos”, “La danza de los planetas”, entre otros más. Cada uno de los “Cuadernos...” iniciaba con la siguiente presentación: “*Parece ser que un museo es un buen lugar para pensar. Un museo también parece un buen lugar para experimentar. Podemos decir, entonces, que un museo es un buen lugar para divertirse. Desde luego, un buen libro también es un excelente lugar para divertirse. Así como en los museos de ciencia puedes trabajar con*



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*diferentes ideas, objetos y fenómenos, esperamos que en este cuaderno de divulgación encuentres preguntas, imágenes y metáforas que te ayuden a recordar las experiencias que viviste en el museo. Y quién sabe, en una de éstas a lo mejor y descubres la respuesta a esa pregunta que tanto y tanto han buscado los seres humanos.”*

Estos textos se combinaron con fotografías, ilustraciones y textos acerca de la historia y las metodologías de la ciencia, realizadas expresamente para este proyecto. Resultado de ello son dos *Cuadernos de divulgación* sencillos, pero hondos, que no buscan explicar, sino inspirar, a través de las emociones y la estética, haciendo uso del antiguo recurso de contar una buena historia.

En el presente trabajo se muestra la manera en que fueron elaborados estos *Cuadernos de divulgación*, se presentan sus resultados y la recepción por parte de sus lectores.

## Documento en extenso

Basta una simple revisión a la prensa nacional reciente para encontrar titulares así: “70 por ciento de reprobados en ciencias y matemáticas” o “México, último lugar en ciencias y matemáticas”, producto de las más recientes evaluaciones nacionales e internacionales, aplicadas tanto a alumnos como a docentes de educación básica y educación media en nuestro país. Esta información normalmente aparece acompañada de las alarmantes cifras de deserción escolar en México. Luego de esto, difícilmente podemos extrañarnos del bajísimo índice de estudiantes que se matriculan en carreras relacionadas con ciencia y tecnología, así como del desdén hacia el conocimiento científico por parte de la sociedad en general. En el año 2006, un grupo de personas involucradas en actividades de divulgación científico buscamos intentamos encontrar una manera de estimular el gusto por la ciencia y la tecnología mediante la elaboración un proyecto que llamamos *Cuadernos de Divulgación*, el cual consistió en dos publicaciones que contenían textos más bien



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



evocativos, que sugieren preguntas en vez de ofrecer respuestas, combinados con imágenes realizadas especialmente.

Nuestro punto de partida fueron las palabras del cineasta Errol Morris, a quien le gusta recordar que “la gente piensa en narrativas, en principios, clímax y desenlace; en el bueno y el malo, el héroe y el villano, el pobre y el rico...” Es decir, si uno de los objetivos de desarrollar actividades de divulgación científica tiene que ver con “acercar el conocimiento científico al *público en general*”, ¿será posible, entonces, emplear ciertos recursos narrativos para *imaginar* la ciencia y no sólo para *entender* la ciencia? ¿De qué manera el uso de metáforas, analogías e imágenes puede colaborar en la divulgación científica?

Desafortunadamente, es notorio que al hablar de publicaciones de divulgación científica para niños y jóvenes lo más común es encontrarse con ejemplos de aquello podríamos bautizar como el *Síndrome de la Poesía Infantil*, por tomar su nombre de un fragmento del texto de Luis García Montero (“Lecciones de poesía para niños inquietos”): “Cuando se piensa en un libro infantil sobre la poesía, todo el mundo espera que empiece a pasar por nuestra imaginación un desfile de animales, el gatito, el perrito, el osito, muchos animales rimando en diminutivo. Parece como si los niños poetas tuvieran que estar siempre entre los animales de una granja, o de un zoológico, o pensando en el perro del vecino...” Al revisar la oferta de divulgación científica escrita para niños y jóvenes, es frecuente encontrar las siguientes características:

- Repetición de un grupo limitadísimo de temas;
- División artificial de las temáticas en “disciplinas”;
- Fomento de los niños/jóvenes-enciclopedia;
- Exhibir la ciencia de forma únicamente utilitaria;
- Mostrar la ciencia como algo hecho por seres superdotados que desde un principio tienen muy claro qué van a lograr y cómo lo harán, que la ciencia lo sabe todo y no titubea.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Prácticamente, *compendios de lo que forzosamente hay que saber*. Entonces, la divulgación científica se convierte en un listado de “temas importantes” que deben ser hablados con los niños y con los jóvenes: *átomos, animales, genética, máquinas*, etcétera.

*Los niños no necesitan ser motivados a aprender.*

*Aprender es su oficio.*

EMILIA FERREIRO

Con la elaboración de estos *Cuadernos de Divulgación*, redescubrimos la importancia de visualizar la divulgación científica desde una perspectiva amplia, para ofrecer una imagen completa de la ciencia “que exija que el divulgador muestre más bien los procedimientos y no tanto los resultados de la ciencia, que evoque la estrategia de la conquista antes que el mapa de lo conquistado, hurgando en la historia y también en la filosofía, metiéndose con los personajes, derribando las estatuas de bronce y extraer del duro y frío metal al ser humano calentito que se ocultaba debajo, presentando la imagen realista de los procesos que conducen al conocimiento científico, que es más humana y se presta para una divulgación cercana a la literatura y por ello, más disfrutable. Da a entender que cualquiera puede participar en la ciencia y de paso muestra la manera científica de pensar para quien pudiera interesarse en adoptarla, como propone el maestro Sergio de Régules.

Así conseguimos elaborar 16 textos que se combinaron con 16 fotografías y 8 ilustraciones realizadas expresamente para este proyecto, los cuales fueron realizados expresamente para este proyecto, y divididos en dos publicaciones, realizadas en los años 2006 y 2007. Un material de lectura sencillo, pero hondo, que no buscan explicar, sino inspirar, a través de las emociones y la estética, haciendo uso del antiguo recurso de tratar de contar una buena historia, a partir de lo mencionado por el investigador científico francés, George Charpak: “para incentivar a los niños hacia el gusto por la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



ciencia no hacen falta grandes recursos, ni tareas inimaginables, sino que una primer descripción del mundo no necesita ecuaciones, ni lenguaje complejo, ni formulación esotérica. Requiere tan sólo curiosidad, sentido de observación, fineza de los sentidos y capacidad para provocar preguntas y guiar la argumentación”.

Pero también quisimos desarrollar un material de lectura no exclusivo para el público infantil. Es decir, fomentar la curiosidad presentando la ciencia de manera clara, precisa y accesible, empleando los recursos de la palabra escrita, tal como señala Ana María Sánchez Mora: “...los textos deben atraer al lector. Debemos tratar un tema científico con la orientación creativa de la literatura en el sentido de una forma de expresión personal e innovadora debe ser el ideal de la obra de divulgación, tratando al lector como alguien inteligente, independientemente de su edad. Esto es muy importante, ya que hay una tendencia generalizada a dirigirse a los niños de una forma poco adecuada, exagerando el «infantilismo». La argumentación usada para menospreciar la capacidad de comprensión de los niños es, en general, el cuestionamiento de si el contenido científico es efectivamente captado por el público. Este es el punto clave de la divulgación científica orientada a cualquier edad y no un problema exclusivo de los niños.”

*La naturaleza no tiene la culpa de nuestros planes de estudio.*

JORGE WAGENSBERG

Es necesario apostar por una divulgación científica escrita que genere material para “leer ciencia”, lo que significa, mostrar que la ciencia es una manera de ver las cosas, una forma de estar presente en el mundo, de nunca aceptar las cosas porque sí, llevando este proyecto más allá de la creación de textos pragmáticos con datos aparentemente valiosos para los lectores, haciendo uso de los recursos más pertinentes –como la literatura, la fotografía y el dibujo- para presentar mensajes sobre el placer del conocimiento científico,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



desde una perspectiva amplia e interdisciplinaria con lo siguientes objetivos específicos:

- Transmitir una imagen adecuada de los científicos: señalar que la ciencia está íntimamente ligada a actividades como dudar, buscar, comparar, experimentar y enunciar, vinculando la actividad científica con objetos, fenómenos y conceptos reales y verificables.
- Priorizar la narrativa: que la ciencia sea una historia más de las múltiples opciones que hay para construir un relato, contribuyendo al enriquecimiento del léxico, fortaleciendo la estructuración del vocabulario para emitir y comprender mensajes científicos y afinado la sintaxis.
- Potenciar la imaginación: mostrando que la ciencia no esta hecha, sino que se hace constantemente y que -por lo tanto- invita al lector a ser parte de ella; más que “libros/enciclopedia”, hacer “libros/puerta”, “libros/ventana”.
- Hacer una selección transversal de temáticas: que aproxime al lector a temáticas más variadas (que el lector reconozca que además de átomos, animales y genética, la ciencia se ocupa de otras muchas cosas) y auténticas, evitando divisiones disciplinarias y favoreciendo las mezclas
- Apoyar el crecimiento de los lectores en ciencia: que además de atender a lectores de acuerdo a su edad, considere a los lectores en función de su propio proceso de lectura de ciencia.
- Incluir el humor: que el humor sea una dimensión de la inteligencia al momento de hacer divulgación científica; que sea un elemento fundamental para promover una divulgación alegre y evocativa. Un verdadero estímulo a favor de una mejor imagen pública de la ciencia.

En nuestros *Cuadernos de divulgación* abordamos cuestiones como: “Medir para comprender”, “La ciencia interroga la naturaleza”, “Pensar, sentir y recordar”, “Las formas del espacio”, “Mirar el mundo”, “Esas luces que surcan el cielo”, “Matemáticas por todas partes”, “¿De dónde salen los colores?”, “El son del corazón”, “Los giros del viento”, “Luz y sombra”, “El suelo que pisamos”, “La danza de los planetas”, entre otros, intentando generar un



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



proyecto editorial de divulgación científica para *leer por el gusto de hacerlo*. Libros que permitan compartir el momento de la narración, que puedan ser contados en vez de comentados, que representen historias para esos lectores que leen ciencia porque les da la gana.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Bibliografía de referencia

BACHELARD, Gaston. *La formación del espíritu científico*. Siglo XXI Editores. Argentina, 2000.

CHARPAK, Georges (coordinador). *Manos a la obra. Las ciencias en la escuela primaria*. Fondo de Cultura Económica. México, 2005

GARRIDO, Felipe. *Para leer mejor*. Editorial Planeta. México, 2004.

LEMKE, Jay L. *Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores*. Editorial Paidós. España, 1997.

MASSARANI, Luisa. *La divulgación científica para niños*. Revista Quark, nº 17. Marzo de 2003, Barcelona, España.

De RÉGULES, Sergio. *Qué imagen de la ciencia transmitimos*. 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.

SÁNCHEZ MORA, Ana María. *La divulgación de la ciencia como literatura*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1998.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## La comunicación de la ciencia, como exigencia en el proceso de formación del investigador

José Olvido Estrada  
Universidad Autónoma de Nayarit  
e-mail: [olivojr@gmail.com](mailto:olivojr@gmail.com)

### Resumen

La comunicación de los productos científicos, es una necesidad para el desarrollo del conocimiento por medio de su recreación en el ámbito contextual, que posibilite articulaciones y a través de comprensiones e interpretaciones se enriquezca con apropiaciones en otros entornos y perspectivas, es decir, que los hallazgos conceptuales y su vinculación entre productores y usuarios, hace que se adjetive el conocimiento como una construcción social.

El ámbito de construcción de conocimiento se ubica en las instituciones de educación superior en general, es una actividad propia del investigador que tiene participación como docente, lo que implica que puede inducir procesos de formación en investigación, pero también tiene la oportunidad de recrear sus hallazgos, cuando encuentra vínculos con el conocimiento que esta proponiendo en su clase. Entonces la exigencia de comunicación del conocimiento esta presente entre la comunidad científica, para apoyar en la explicación, y proponer soluciones a los fenómenos de la realidad, es además una necesidad de que tales resultados de investigación estén presentes en los procesos de formación de profesionistas, que les signifiquen un apoyo importante para integrarse con mayor habilidad cognoscitiva en su actividad profesional.

En cuanto a la exigencia de dar a conocer los productos científicos que se generan en la universidad, se observan condiciones de compromiso con la sociedad, siendo una relación filosófica que fundamenta el quehacer de la institución, pero además una determinación de política educativa actual, que se objetiva en procesos de evaluación institucional y por tanto de seguimiento de la actividad de los académicos, y tiene como contraparte estrategias de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



compensación. Esta situación remueve y muestra las condiciones de desarrollo y creación del conocimiento, lo que implica la necesidad de observar los factores que determinan las operaciones del desarrollo de la ciencia en la institución.

En este entorno problemático, es importante reconocer lo que sucede con la recreación, transmisión, producción y divulgación del conocimiento, es decir, plantear como campo problemático el quehacer de la investigación en la universidad, considerando como eje estructurante la habilitación del académico en vínculo directo con los procesos de adquisición y manejo del conocimiento por los alumnos, en este punto es necesario dar cuenta de la debilidad que se muestra cuando en determinadas acciones educativas no se tiene el dispositivo para comunicar lo encontrado, lo que significa un problema para elaborar un reporte, un ensayo, y todavía más un temor ante la exposición pública en eventos. Esta situación es el fundamento para la elaboración de trabajos de divulgación que esta presente entre profesores, investigadores y alumnos, pero además se tiene el déficit de la organización del pensamiento necesario para la creación de conocimiento, esto significa un requerimiento, un compromiso de exponer las condiciones en que se realizan las actividades de divulgación en nuestra universidad, aunado a la exigencia de dar cuenta de la problemática que implica el proceso de la investigación, siendo estos los factores que están determinando los procesos y resultados de la actividad científica.

## Documento en extenso

### Introducción

El conocimiento desarrollado y recreado en las aulas de la universidad tiene relevancia para los participantes, en cuanto se manifiesta una articulación permanente con la vida cotidiana, considerando que a partir de este vínculo el conocimiento científico se objetiva y tiene un sentido vivencial, pero estas determinaciones no se sustentan en un interés innato del alumno como



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



normalmente se asume, más bien son elementos que tienen su respaldo en una integración curricular que deberá reconocer el que dirige y orienta el proceso formativo, es decir el profesor o los colegiados, en relación al primero es una exigencia que se tenga una visión holística del contenido teórico y conceptual del curso que desarrolla, y esta perspectiva conciba articulaciones con la estructura disciplinar de la globalidad del plan de estudios, en cuanto a la segunda entidad, es importante que en los colectivos académicos se reconozca el sentido, direccionalidad y perspectiva histórica del proceso formativo, es decir, integrar en el proceso las dinámicas del contexto, que den certidumbre y pertinencia a la consolidación de sujetos en su devenir de ciudadanía.

El sentido vivencial del conocer implica exigencias de construcción metodológica, ya que el poner al centro el conocimiento tiene un aporte de responsabilidad, cuando es importante considerar la necesidad de su decodificación, de su traducción en estatus de enseñanza o posible de aprehenderse. La relevancia del conocimiento manejado o recreado en el aula esta sustentado principalmente por la iniciativa del profesor, que cultive de forma teórica y metodológica la idea de la relación (concepto-contexto), a partir de ello posibilitara opciones para el manejo de la ciencia en el ámbito de lo cotidiano. En las aulas de la educación superior se desarrollan procesos de aprendizaje en todos sus participantes, son actividades que van desde situaciones con ritmos de constante parsimonia y monotonía hasta verdaderas experiencias de aprendizaje de acuerdo a ello se mantienen posibilidades de crear, del desarrollo de iniciativa, o de soportar condicionantes institucionales de comportamiento, así entonces esta implícito la finalidad de la estructura formativa, o se trata de lograr conformar sujetos creativos y dispuestos a contribuir al desarrollo de contextos alternativos que den cuenta de soluciones a problemas emergentes, o de lo que se propone es definir personas que estén sujetas a las determinaciones de la racionalidad técnico-instrumental del ámbito de las organizaciones. De acuerdo a estos distintos propósitos, los procesos de formación tienen que integrar elementos de exigencia actual, como es la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



necesidad de exponer de forma correcta los productos de sus trabajos cotidianos de aprendizaje (el profesor y el alumno), por un lado es importante reconocer, que si el fin tiene que ver con el proceso de formación adecuado a las determinaciones técnicas del mercado laboral, este ámbito requiere que las prácticas del profesional egresado de la universidad conlleven capacidades de explicación, argumentación y de redacción de proyectos, reportes, etc.. que den cuenta de su actividad y observación cotidiana en ese ámbito laboral, conforme esta capacidad se vaya mostrando, se estará en posición de crecimiento, ya ésta es un sustento valioso de aceptación en el entorno de las organizaciones.

El desarrollo de la habilidad de la exposición, de la argumentación oral y escrita que sustenta una formación de profesionales, como sujetos protagonistas de transformaciones sociales, donde éstos estén en posición de articular elementos metodológicos y disciplinares más allá de las mismas regiones teóricas, es decir, se trata de un proceso de formación que sepa proponer innovaciones en las herramientas, para tratar problemas contextuales al margen de lo instrumental establecido.

La situación real que esta presente en los procesos de formación de nuestra universidad, tiene una perspectiva deprimida en cuanto al elemento de la habilidad para expresarse, para exponer lo que se aprehende o se piensa del conocimiento, tanto desde lugar del que enseña como del alumno, es un déficit que se manifiesta en una escasez en productos con un mínimo requerido para su divulgación tanto al interior de la institución como hacia fuera, no están presentes estrategias que promuevan la necesidad de escribir para exponer o exponerse frente a sus propios compañeros, en las actividades escolares del aula, son pocos los docentes que realizan intercambios de experiencias por medio de la elaboración de escritos, esta ausente comúnmente el nivel de confianza entre compañeros que debe sustentar la práctica de análisis y observación de sus productos, por otro lado esta presente otra situación problemática entre los profesores, cuando una mínima parte de ellos se ha



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



incorporado al ámbito de la divulgación y lo ha realizado con éxito, éstos son los que están proponiendo a la mayoría la necesidad de realizar estas tareas, es en esta búsqueda de regenerar una confianza entre los docentes para al menos en equipo provocar la incorporación de más profesores a la actividad de la publicación.

Esta situación es un problema grave, cuando se reconoce que es la universidad donde se desarrolla e incentiva el conocimiento científico, siendo este un recurso altamente cotizado por la sociedad y en particular por el entorno de los negocios, cuando están presentes retos y controversias provenientes de problemas complejos como es la contaminación, los efectos nocivos de la alta tecnología, la migración, el desempleo, la pobreza, etc.. en general es una escasez de investigación que se refleja en ausencia de publicaciones, ya que no se puede comunicar en algún medio lo que no se comprende, lo que manifiesta inseguridad desde el momento de la génesis en el aula. En el espacio áulico de la universidad se manifiesta de forma cotidiana la necesidad de redactar, de leer documentos y realizar ensayos, estas actividades en general no producen placer entre los participantes, se presenta un obstáculo mayor cuando se trata de realizar la tarea fastidiosa de la tesis, ¿cómo iniciar la redacción del documento?, por dónde empezar la exposición de las ideas?, son obstáculos insalvables que eliminan la posibilidad de exponer por escrito lo que pensamos, en general en la práctica educativa esquivamos la necesidad de escribir (vincular el conocimiento teórico con la experiencia), que es una exigencia para transformar los procesos formativos hacia una congruencia con los problemas que muestra la realidad social y natural en estos tiempos, en particular todavía es una problemática más compleja cuando se acerca el momento de elaborar un trabajo de tesis, situación que es difícil enfrentar, pero que se le exige al alumno que cumpla y que en ningún momento el profesor tenía intención de proponer, además reconociendo que el mismo no ha resuelto.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En general en el sistema de educación superior se pone una escasa atención en el desarrollo de acciones para elevar el nivel de la redacción, existen intentos para realizar algunos cursos, pero en general están desvinculados del proceso formativo, es decir son programas aislados y no son estrategias integradas en cada uno de los cursos de los proyectos académicos, por lo que no se les concede su importancia para el desarrollo de la actividad de los profesionistas. *“Se puede asegurar que para desarrollar la habilidad de escribir y leer, no basta con leer manuales o asistir a cursos, más bien es necesario ejercitar, realizar la práctica de forma permanente, no existen recetas”* (Rojas, 2000), es importante que la actividad de elaborar escritos se inicie en el círculo que conforman los investigadores, en el que estén integrados los aprendices, en estos encuentros cercanos se facilitan ajustes, críticas que serán los elementos básicos empíricos que conlleva aprehender la redacción, esta situación tiene congruencia ya que esta presenta un vínculo entre los procesos de investigación y la necesidad de exponer los procesos y los hallazgos por medio de realización de escritos, reconociendo también que esta comunicación es la base de orientar y situar las investigaciones, así como de mantener una vigilancia del conocimiento que es sustento del crecimiento de la ciencia. Este proceso que empieza en el desarrollo de la investigación, en esencia su fundamento está en la forma de la práctica educativa, es aquí donde se incorpora al nivel de conocimiento del sujeto elementos teóricos y metodológicos, que son las herramientas esenciales para *“comprender los textos científicos, ya que esta acción exige un buen manejo de los conceptos y un entendimiento de los procesos de articulación en esos escritos”* (Osorio, 2004). La realización de las tareas durante las sesiones en las aulas, que pretenden apoyar al desarrollo de una estrategia diferente de aprendizaje, donde se conforman entre los alumnos equipos para hacer un trabajo que su intención está en lograr un buen manejo de los conceptos de cierta teoría, se trata de *“leer material de apoyo y elaborar escritos para responder a preguntas previamente establecidas, además de realizar ensayos, transcripciones*



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*literales, todo ello significa una búsqueda de alternativa de formación distinta”* (García, 2007), pero que no logra establecer el sentido de Relación entre lo conceptual y lo real cotidiano, de esta manera no es solo una estrategia de participación y de trabajo arduo, sino es importante rescatar *la relación* del buen manejo conceptual con la creatividad del encuentro del vínculo con el contexto, que es la experiencia del que aprende.

## Desarrollo

Tratando de realizar una búsqueda, acerca de cómo esta la situación del desarrollo de la *capacidad* para elaborar escritos científicos y elevar el nivel de comprensión de la lectura, en nuestra universidad se recupero la información de la dirección de seguimiento de egresados, la cual integra una serie de diagnósticos aplicados en los diferentes programas de licenciatura. Con estos datos se elaboraron algunos instrumentos de análisis, que nos pudieran dar cuenta acerca de los procesos para el desarrollo o adquisición de esta *capacidad*, aunque con los argumentos tratados en este escrito, sobre la exigencia del vínculo entre los procesos de investigación y la necesidad de su explicación o exposición a la sociedad, cuando se prevé un proceso de formación que implica una ruptura con lo establecido, ya que implica el desarrollo de trabajos de índole pedagógicos alternativos, no podemos incorporar en esta perspectiva la idea del desarrollo de una *capacidad*, más bien estamos tratando con una categoría conceptual que es lo que implica una *Habilidad*, considerando que lo que se desarrolla tiene una estructura holística, no es un manejo pragmático que se objetiva en un saber hacer, sino de lo que se trata es un proceso que integra al sujeto, y no lo segmenta, tiene que ver con referencias histórico culturales y una prospectiva articulada en ese habitus. Con esta consideración se esta recuperando la información de los diagnósticos. En la gráficas siguientes se plasman datos que son elaborados en especial para este trabajo y que son parte del proyecto de investigación “una estrategia psicopedagógica para la formación de investigadores” en nuestra universidad

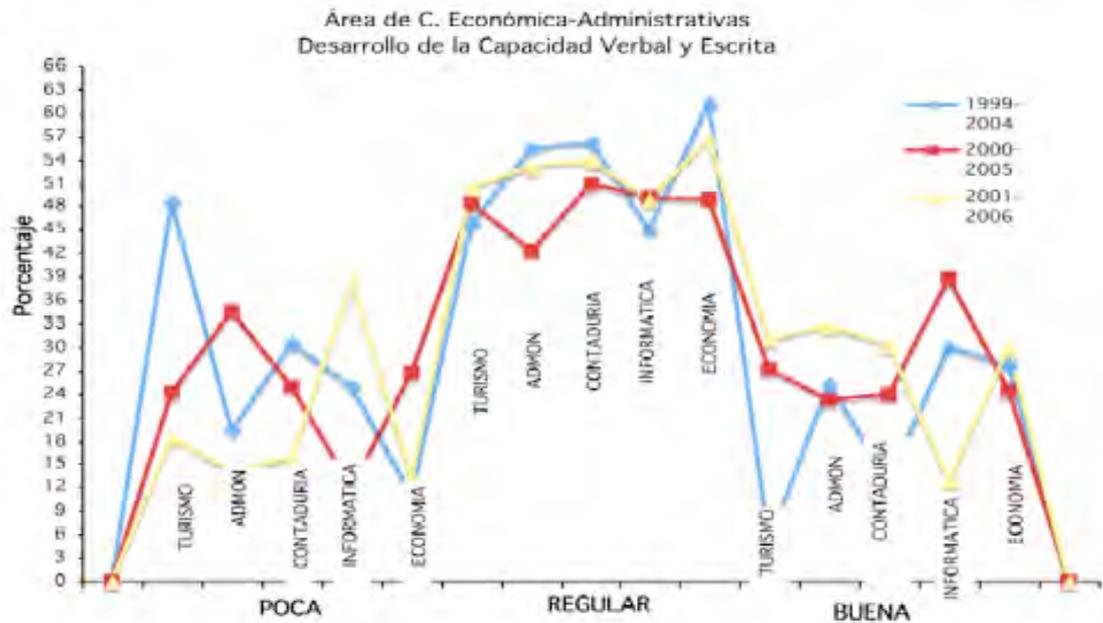


# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



que estamos realizando en el cuerpo académico de pedagogía.

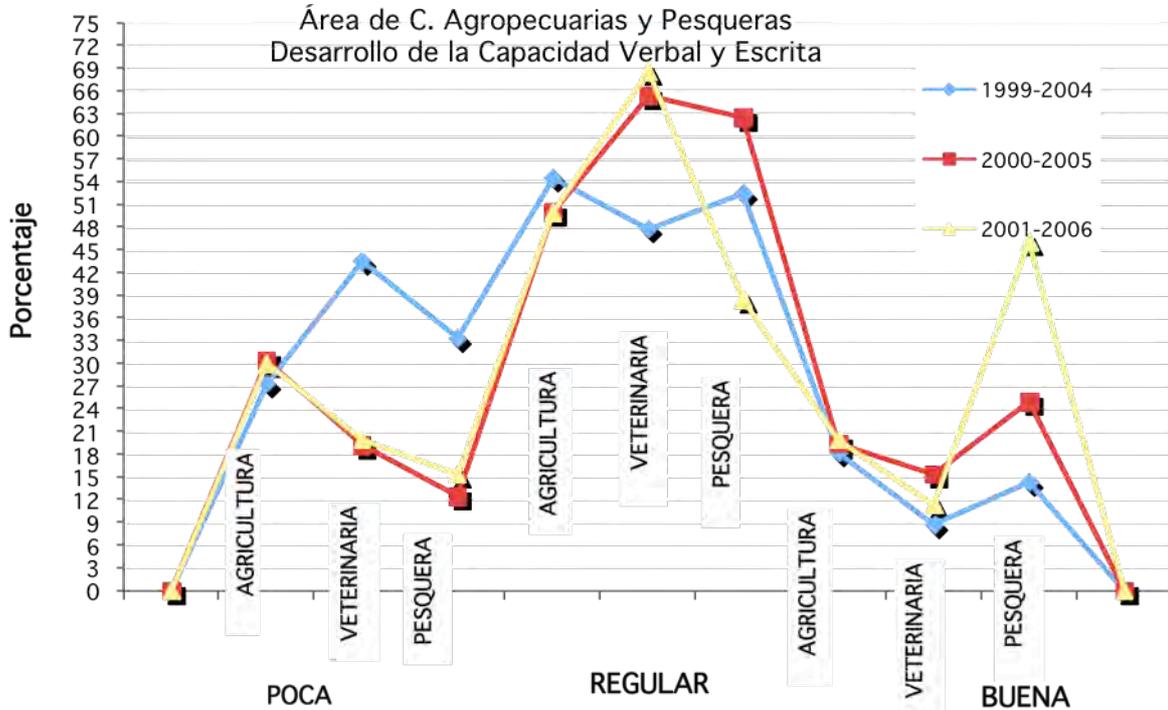


En la gráfica 1, se observa que la opinión de los estudiantes y egresados respecto al desarrollo de la capacidad para elaborar escritos académicos y mejorar la expresión verbal, en los programas del área de ciencias económica-administrativas, es favorable en turismo, administración, contaduría y economía en la generación 2001-2006, esto no es así para informática; su comportamiento es más significativo en esta misma generación, respecto a las otras dos cuando ellos manifiestan que es regular el impacto de su formación en el desarrollo de esta capacidad.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte

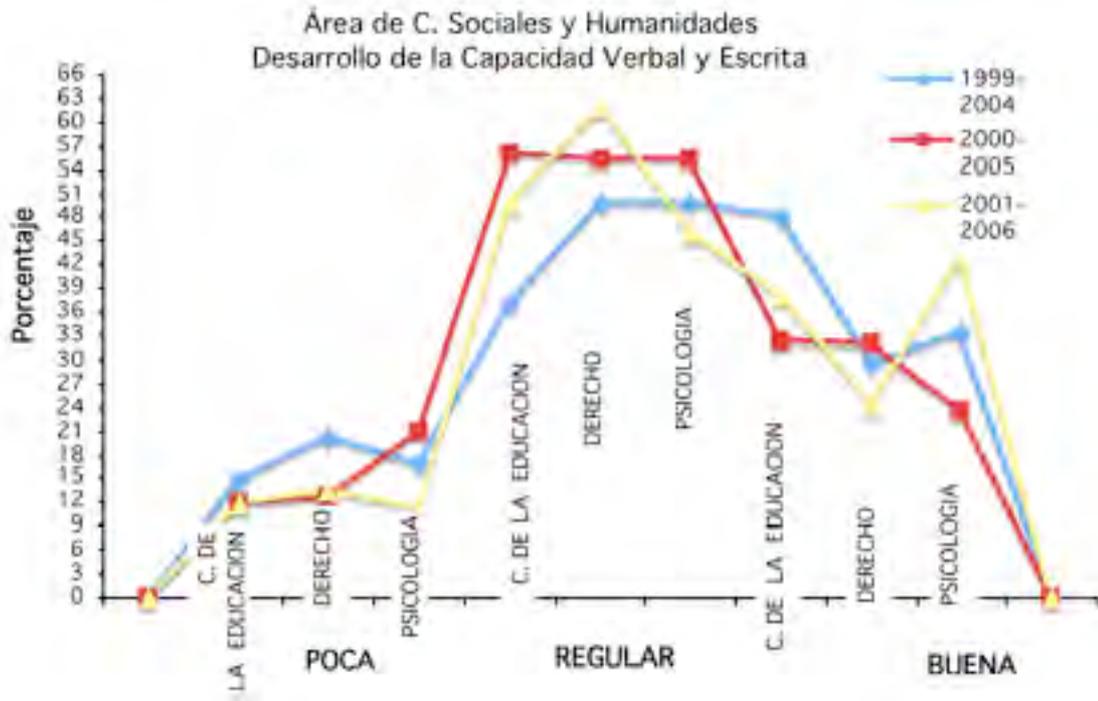


En la gráfica 2, se manifiesta la opinión de los estudiantes y egresados en los programas del área de ciencias agropecuarias y pesqueras, en cuanto a la capacidad para escribir trabajos académicos y fortalecer la expresión verbal, a partir del proceso de formación, comentan que es más favorable (regular y buena) en los tres programas en la generación 2000-2005, respecto a las otras generaciones, aunque tiene mayor proporción (30% -poca- en promedio) la opinión de un escaso impacto académico en el desarrollo de la escritura, en relación que se tenga una importancia (24% -buena- en promedio) en este aspecto en todos los programas del área.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

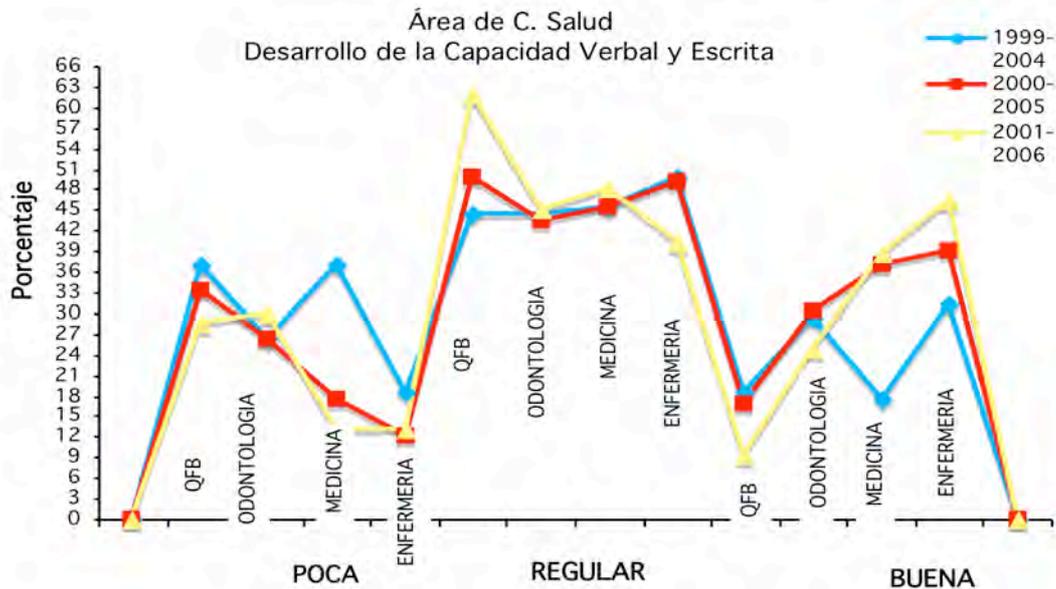
Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte





# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



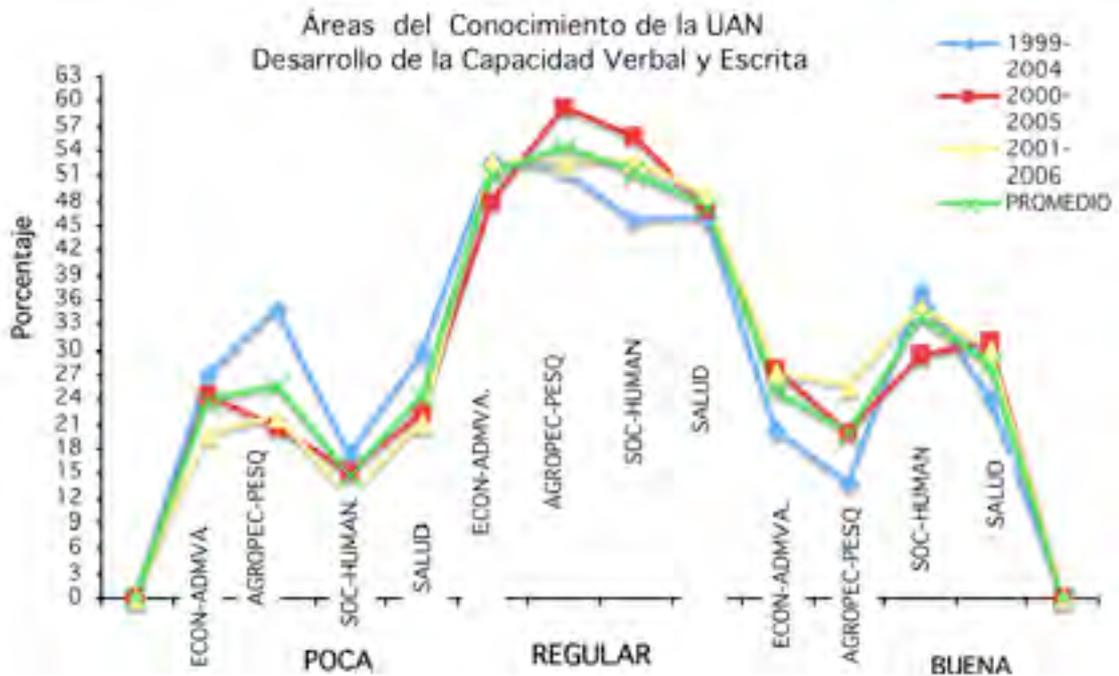
En la gráfica 3, se manifiesta la opinión de los estudiantes y egresados respecto al desarrollo de la capacidad para elaborar escritos académicos y mejorar la expresión verbal, en los programas del área de ciencias sociales y humanidades, es favorable (buena) en ciencias de la educación y derecho en la generación 2000-2005, y tiene un mejor impacto académico (regular) en esta generación en los tres programas por encima de las otras dos generaciones, además se observa que en promedio (30%) tiene mejor opinión (buena), respecto a que influyo en poco (15%) la formación en el desarrollo de esta capacidad en las generaciones consultadas.

En la gráfica 4, se observa la opinión de los estudiantes y egresados respecto al desarrollo de la capacidad para elaborar escritos académicos y mejorar la expresión verbal, en los programas de ciencias de la salud, tiene un impacto buena en enfermería, también el efecto académico en el desarrollo de esta capacidad es regular en proporción semejante en las tres generaciones de los programas del área, lográndose verificar el caso del programa QFB que dicen la mayoría que es poca (30% en promedio) y una minoría (12% en promedio) que es una buena influencia en el desarrollo de esta capacidad.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En la gráfica 5, se observa la opinión de los estudiantes y egresados respecto al desarrollo de la capacidad para elaborar escritos y mejorar la expresión verbal, en las áreas de conocimiento en las que están ubicados los programas en la Universidad Autónoma de Nayarit, según su percepción el área de sociales-humanidades de las generaciones tiene mayor impacto su formación en el desarrollo de estas capacidades, y un menor aporte en ciencias agropecuarias-pesqueras, aunque se muestra una semejanza entre estas áreas cuando la opinión es (regular), respecto al impacto de la actividad académica en el desarrollo de estas capacidades. Si vinculamos estos comportamientos con las gráficas (3 sociales-humanidades y 2 de agropecuaria-pesquera), se manifiesta que de la mejor área –sociales y humanidades-, los programas que influyen en esta significativa ponderación son los de ciencias de la educación, psicología y derecho en ese orden, y en primer lugar la generación 1999-2004 y después la 2001-2006; en cuanto al área de agropecuaria-pesquera, los programas que impactan en un resultado



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



pobre de esta capacidad son el de veterinaria, agricultura y pesquera en ese orden y en la generación 1999-2004, después la 2000-2005.

## Conclusión

En el perfil del desarrollo de estas capacidades en nuestra universidad, se reconoce la necesidad de involucrarnos en acciones que conlleven la realización de documentos, ensayos o escritos que den cuenta de la actividad académica desde el aula hasta los diferentes foros nacionales e internacionales. A partir de ello la gráfica global deberá cambiar hacia una tendencia creciente en la parte (buena) y menos (regular) y deberá desaparecer la sección de (poca), respecto a los programas es necesario que los que manifiestan una escasa producción o recreación desde el ámbito áulico de las actividades expositivas escritas u orales, se orienten al desarrollo de estrategias pedagógicas y de investigación en cada uno de los cursos.

## Bibliografía

Acevedo, Díaz. *Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 1 No.1, pp. 3-16, España, 2004.

García, G. Carlos 2007. *La formación en ciencias, encrucijada: cultura y modelo pedagógico*; ed. Instituto de investigaciones en educación: Guanajuato. México

Osorio González, Beatriz 2004 *Comunicación Científica*; ed. IPN: México.

Rojas Soriano, Raúl 2000 *Formación de investigadores educativos*; ed. Plaza y Valdés: México.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## La creatividad en la divulgación de la ciencia, una experiencia docente

Gloria Valek Valdés

Dirección General de Divulgación de la Ciencia. UNAM

e-mail: [glvalek@universum.unam.mx](mailto:glvalek@universum.unam.mx)

### Resumen

En esta ponencia expongo mi experiencia como profesora durante más de una década de los cursos sobre la comunicación aplicada a la divulgación de la ciencia y periodismo y creatividad que imparto en el posgrado de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM.

Los cursos comprenden la caracterización específica de la divulgación de la ciencia y del profesional que la ejerce como una actividad autónoma y creativa. Contemplan así un repaso que va desde las técnicas y los géneros periodísticos y literarios que utiliza la divulgación de la ciencia (nota informativa, crónica, entrevista, reportaje, cuento, novela, etc.) hasta la metodología (investigación y selección de datos), la redacción y presentación de los materiales, según el género y el medio en cuestión.

Se trata de que el alumno identifique las características y objetivos profesionales de los materiales de divulgación de la ciencia; analice sus elementos constitutivos; identifique sus fundamentos teóricos y técnicos, así como los elementos de la realidad susceptibles de convertirse en temas y materiales de divulgación y, muy importante, sea capaz de elaborarlos en forma creativa.

¿Pero, qué es la creatividad? Existen múltiples definiciones o acercamientos a ese concepto que van desde el proceso por el cual el ser humano extrae energía, materiales e información del entorno y los transforma para mejorar su eficacia en interacción con su ambiente hasta la capacidad de relacionar y conectar partes aparentemente inconexas para lograr algo útil y distinto.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En este curso parto del hecho de que la creatividad implica romper estructuras mentales que limitan la capacidad (lo aburrido o poco atractivo); ir más allá del quién, cuándo, dónde, por qué y para qué; informar mostrando los fenómenos y hechos en su contexto; lograr historias ricas, humanas y apegadas a la verdad; romper con esquemas rígidos; destacar las cosas pequeñas de este mundo (lo cotidiano). Pongo énfasis en que en la divulgación de la ciencia la creatividad y la objetividad son compatibles y su fusión es ideal; que se trata de una forma distinta de mirar, de acercarse a los problemas, interpretarlos y transmitirlos.

¿Cómo estimular la creatividad en la divulgación de la ciencia? Estoy convencida de que la creatividad es necesaria para la divulgación de cualquier campo del conocimiento; que si bien aquella es innata también se aprende a través de la técnica, el cambio de actitud (de la observación y la imaginación) y el desarrollo de habilidades. Que la creatividad se expresa a través de ideas, procesos y productos y que los elementos de la creatividad son la independencia, la tenacidad y el entusiasmo pero también el escepticismo y la imaginación.

Se plantean algunas de las ideas sobre la creatividad en la divulgación de la ciencia que trabajo en mis cursos y que me parecen indispensables para hacer de esta área profesional un campo fascinante y lleno de retos, que indudablemente puede ser enriquecido por los conocimientos creativos de quienes habitamos en el mundo de la divulgación de la ciencia.

## Documento en extenso

*No tengo ningún talento especial. Lo que soy es apasionadamente curioso... [y es más] cuando me examino y examino mi método de pensar, creo casi llegar a la conclusión de que el don de la fantasía [la imaginación] ha significado más para mí que mi talento para asimilar conocimiento absoluto".*

**Albert Einstein**

*(Einstein, entre comillas, Edit. Norma, Bogotá, Colombia, 1997)*



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Hace más de 25 años comencé a adentrarme en el campo de la divulgación de la ciencia. Desde entonces, no sólo me parece un área profesional fascinante sino que cada vez estoy más convencida de que puede ser el camino idóneo de enseñanza, actualización profesional y transmisión de conocimientos para comprender mejor el mundo y elevar la calidad de vida de todos los que habitamos este planeta.

La divulgación de la ciencia es un campo profesional apasionante y divertido en el que deben convivir el rigor del conocimiento, la imaginación y la **creatividad** y que implica grandes retos y muchas satisfacciones, sobre todo si se toma en cuenta que es la expresión de una de las áreas sustantivas de la cultura, la ciencia.

El propósito de la divulgación de la ciencia es ofrecer al público receptor una imagen realista de la ciencia, con sus aciertos y problemas, y fomentar el desarrollo de un pensamiento crítico así como el surgimiento de vocaciones científicas, pues divulgar la ciencia es mucho más que la mera traducción del lenguaje especializado de las ciencias a un lenguaje llano, o simplificar los contenidos científicos para hacerlos accesibles; divulgar la ciencia es recrear a esta última. Por ello, la divulgación de la ciencia pone énfasis en los métodos y procedimientos de la investigación, en la manera en que se valida el conocimiento científico y en cómo éste es esencialmente dinámico; busca presentar la información científica en un contexto amplio y comunicar el placer del conocimiento, proveniente ya sea de las ciencias naturales o sociales.

Hace poco más de una década empecé a impartir cursos sobre divulgación de la ciencia y más recientemente sobre la importancia de la **creatividad** en esta área profesional. La descripción general del curso comprende la caracterización específica de la divulgación de la ciencia y del profesional que la ejerce como una actividad autónoma y **creativa**, con énfasis en el uso de los géneros literarios y periodísticos. Contemplo así desde las técnicas hasta los géneros periodísticos y literarios que utiliza la divulgación de la ciencia (nota informativa, crónica, entrevista, reportaje, cuento, novela, etc.)



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



hasta la metodología (investigación y selección de datos), la redacción y presentación de los materiales, según el género y el medio que se trate.

Durante el curso también pongo especial atención a la ética y responsabilidad social en el ejercicio de la divulgación de la ciencia.

Entre los objetivos generales planteo que, al terminar, el alumno debe ser capaz de identificar las características y objetivos profesionales de los materiales de divulgación de la ciencia; analizar sus elementos constitutivos; identificar sus fundamentos teóricos y técnicos, así como los elementos de la realidad susceptibles de convertirse en temas y materiales de divulgación y, muy importante, elaborarlos en forma **creativa**.

## El proceso creativo

¿Pero, qué es la creatividad? Existen múltiples definiciones o acercamientos a ese concepto que van desde el proceso por el cual el ser humano extrae energía, materiales e información del entorno y los transforma para mejorar su eficacia en interacción con su ambiente hasta la capacidad de relacionar y conectar partes aparentemente inconexas para lograr algo útil y distinto.

En este curso parto del hecho de que la creatividad implica romper estructuras mentales que limitan la capacidad (lo aburrido o poco atractivo); ir más allá del quién, cuándo, dónde, por qué y para qué; informar mostrando los fenómenos y hechos en su contexto; lograr historias ricas, humanas y apegadas a la verdad; romper con esquemas rígidos; destacar las cosas pequeñas de este mundo (lo cotidiano). Pongo énfasis en que en la divulgación de la ciencia la creatividad y la objetividad son compatibles y su fusión es ideal; que se trata de una forma distinta de mirar, de acercarse a los problemas, interpretarlos y transmitirlos<sup>1</sup>.

Estoy convencida de que la creatividad es necesaria para promover el cambio, la competencia, la divulgación de un campo del conocimiento; que si bien aquella es innata también se aprende a través de la técnica, el cambio de actitud (de la observación y la imaginación) y el desarrollo de habilidades. Que



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



la creatividad se expresa a través de ideas, procesos y productos y que los elementos de la creatividad son la independencia, la tenacidad y el entusiasmo pero también el escepticismo y la imaginación<sup>2</sup>.

Así, si pudiéramos esquematizar el proceso creativo, éste comenzaría con el **interés**; es decir, la iniciación en un tópico que despierta curiosidad y la identificación de un problema (un problema bien definido ya está 50% resuelto, decía un ilustre científico). Seguiría la **preparación**, informarse, documentarse, revisar el estado del arte; plantear nuevas soluciones a nivel hipotético. Llegaría, entonces, el momento cumbre: la **creación** (“la suerte no favorece sino a los espíritus preparados”, decía Louis Pasteur, otro ilustre científico) para continuar con la **verificación** a través del ensayo o prueba y finalmente con su **explotación**, o puesta en práctica, mediante su publicación, realización u obtención de beneficios.

Pero el proceso creativo no es tan sencillo puesto que existen innumerables obstáculos que lo inhiben. Por ejemplo, al nivel de la percepción, la dificultad para identificar y aislar los problemas (prestar atención a las pequeñas ideas); la falta de sensibilidad y capacidad de asombro y la imposición del *status quo* institucional. A nivel intelectual y de imaginación, la dificultad de traspasar fronteras disciplinarias y barreras en la expresión. Todo esto independientemente de las ideas erróneas sobre la creatividad; por ejemplo, la idea generalizada de que la creatividad es sólo un talento natural y que no puede ser aprendida; que el arte es la única actividad creativa; que la creatividad es exclusivamente intuición, y que los genios (quienes provocan la transformación de paradigmas) son los únicos seres creativos.

No existe una receta o fórmula para la creatividad pero sí algunas recomendaciones que pueden ser útiles en cualquier área y específicamente en la divulgación de la ciencia. Primero, tener en cuenta que todos debemos aprender a saber **escuchar**; leer, observar y relacionar los detalles; salir de nuestro ambiente para poder percibirlo de manera más objetiva y combinar elementos que generen ideas nuevas. **Narrar con imágenes**; aprovechar la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



utilidad de la asociación de ideas: la contigüidad o proximidad, por ejemplo: nieve/frío; arena/desierto; la semejanza (base del diseño en función de la naturaleza): ave/libertad, tortuga/lentitud; la sucesión de ideas: huracán/destrucción, glotonería/obesidad; el contraste: riqueza/pobreza, odio/amor. **Explorar**, es decir, reunir y establecer una base sólida de información; no dejar pasar lo obvio, romper esquemas y ser perspicaz; **transformar** o cambiar patrones, ver las cosas desde diferentes ángulos y experimentar distintos enfoques de transformación adaptando, imaginando, conectando, invirtiendo, comparando, eliminando, jugando. **Ser críticos** al evaluar los aspectos positivos y negativos del desarrollo de la idea, e **instrumentarla**; es decir, llevarla a la práctica, realizarla o publicarla.<sup>3</sup>

## Divulgar la ciencia con creatividad

¿Cómo estimular la creatividad en la divulgación de la ciencia? Aunque cada individuo puede tener su propia manera de ser creativo nunca sobran algunas sugerencias.

Resulta sumamente útil partir de un tema general a una idea particular; de esa idea a la búsqueda de la información; de la información a la redacción del texto.

Todo material de divulgación de la ciencia (incluso el audiovisual) requiere de la elaboración de un texto (ya sea una novela, un relato, un artículo, una nota informativa o un guión) y la creatividad debe emplearse tanto en la concepción de la idea como al plasmar ésta por escrito.

Hay que recordar que hay acontecimientos que pueden narrarse como historia; otros sólo pueden ser redactados en forma simple, rápida y concisa. Si es el caso, preguntarse qué trama hay ahí, cuál es el conflicto, cuál podría ser el desenlace.

Recordar que las palabras y las imágenes son nuestros instrumentos de trabajo: hay que esculpirlos. En el caso del lenguaje, éste debe ser usado como



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



si se tratara de una obra de teatro: los verbos, la acción; los sustantivos, los personajes y objetos que hay en el escenario; los adjetivos, permitir apreciar las características de los personajes y los objetos, y los adverbios, modificar la acción (de los verbos) y a los personajes y objetos (los sustantivos y adjetivos).

Hay que tener presente que cada palabra, cada imagen, tiene un valor y dársele; usarlas para atrapar al destinatario; describir a través de la acción y transmitirla en forma vívida; el destinatario debe sentirse partícipe de lo que está pasando (El público no debe escuchar sólo al narrador sino a los personajes). Tener en cuenta que siempre estamos tratando de provocar respuestas/acciones/sensaciones en el receptor.

La acción debe ser movida, animada y vigorosa; los personajes y objetos deben ser tangibles y los matices (adjetivos y adverbios) permitir percibir mejor a los personajes, los objetos y la acción.

Antes de comenzar a escribir es recomendable entender la jerga especializada del tema. Al redactar, deben evitarse los lugares comunes; la pedantería y las palabras oscuras o inusuales y lograr un equilibrio entre sustantivos, adjetivos y verbos: los cinco sentidos del escritor al servicio de la historia. Usar metáforas (palabras con un sentido diferente del propio en virtud de una comparación tácita) y analogías (relación de semejanza entre dos cosas distintas).<sup>4</sup>

Hay que dar importancia a cada una de las partes que conforman un texto (contenido y forma): la situación inicial (que anticipa algo o parte de una situación estable); el conflicto (acción que modifica la situación inicial); las acciones (reacción de los personajes para resolver el conflicto); el desenlace (resultado de acciones precedentes); la situación final (transformación del conflicto inicial), y la salida (no necesariamente solución). Así deben mantenerse las condiciones de un buen texto: la capacidad de sugestión, la concentración y la sorpresa, el suprimir los datos irrelevantes y la coherencia narrativa.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Para lograr un texto creativo, deben trabajarse sus distintos elementos: el título (síntesis de todo); el motivo (impulso temático que articula la acción); el *leitmotiv* (hilo conductor); la idea central (centro del que depende la trama); el punto de vista (ángulo desde donde se enfoca la historia); el tono narrativo (matiz de la voz); el elemento narrativo básico (personajes, ambiente y tiempo); el ritmo conectado a la atmósfera; la estructura (nudos principales), y la pulpa (lo que deja huella en el lector).

¿Cómo empezar y terminar? A partir de un deseo, un sueño, una evocación, una impresión. Construir los cimientos del texto; imaginarse con exactitud lo que se quiere contar; describir con detalle lo esencial; conocer la escena y escribir sólo lo significativo; saber mucho y decir sólo lo necesario. Se debe atrapar al receptor; darle una idea de lo que le espera sin proporcionar muchos detalles; interesarlo y sorprenderlo ya sea a partir de las particularidades de un personaje, de un hecho general, de sentimientos o a través de sucesos específicos.

Debemos lograr un buen comienzo pero también un buen final que provoque una reflexión sobre lo que se acaba de leer o percibir.

Al escribir hay que eliminar todo lo que no contribuya a la historia, la distraiga, desoriente o interrumpa el ritmo narrativo. Es conveniente pensar más como artista, como escritor; pensar con imágenes y usarlas para expresar ideas o datos pues en divulgación de la ciencia crear no implica atentar contra la verdad; se trata de descubrir temas que otros pasen por alto pero que realmente existen. Para hacerlo es conveniente identificar los grandes temas que están presentes y preocupan; no emplear ni fórmulas ni abstracciones; usar los cinco sentidos para explicar el mundo y valerse de la riqueza del lenguaje para hacerlo.

Éstas son sólo algunas de las ideas sobre la creatividad en la divulgación de la ciencia que planteo en mis cursos y que me parecen indispensables para hacer de esta área profesional un campo fascinante y lleno de retos, que indudablemente puede ser enriquecido por los conocimientos



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



creativos de quienes habitamos en el mundo de la divulgación de la ciencia.

---

<sup>1</sup>Valek, Gloria, Programas de las asignaturas “La comunicación aplicada a la divulgación de la ciencia”, y “Periodismo y creatividad”, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, México, D. F., 2003 y “La creatividad en la divulgación de la ciencia”, Diplomado en Divulgación de la Ciencia, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, México, D. F., 2004-2005.

<sup>2</sup>Figueroa Navarro, Carlos, *Creatividad, diseño y tecnología*, Editorial Plaza y Valdés, México, 2000, Roger Von Oecd, *El despertar de la creatividad*, Editorial Díaz de Santos, México, 1987 y De Bono, Edgard, *El pensamiento lateral*, Editorial Paidós, México, 1996.

<sup>3</sup>Martínez Palomo, Adolfo, “Signos y síntomas de la creatividad”, *Ciencia y Desarrollo*, CONACYT, abril, México, 1984 y Kevin Hall y Ruth Merino, *Periodismo y Creatividad*, Trillas, 1998.

<sup>4</sup>Cohan, Silvia, *Cómo escribir un relato*, Plaza Janés, 1999 y Sánchez Mora, Ana María, *Relatos de ciencia*, DGDC, UNAM, México, 2000.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## La divulgación científica y tecnológica en la Universidad de Sonora: balance y perspectivas

Rafael Pacheco Rodríguez  
División de Ingeniería, Universidad de Sonora  
e-mail: [pacheco@correom.uson.mx](mailto:pacheco@correom.uson.mx)

### Resumen

Las universidades públicas poseen un enorme potencial para socializar el conocimiento científico, son las entidades más idóneas para fomentar la cultura científica de la sociedad. Esto se debe a que son tres sus funciones sustantivas: docencia, investigación y extensión de la cultura la vinculación y los servicios. En el tercer rubro se ubica la divulgación científica. La Universidad de Sonora tiene una tradición y experiencia en la promoción de la cultura científica y tecnológica de la sociedad lo que la ha posesionado en una de las instituciones más importante en le región noroeste del país. Desde hace 20 años, cuando se instauró un programa institucional de difusión y divulgación científica y tecnológica, integró a las diversas dependencias universitarias relacionadas con la academia, como la División de Ingeniería la cual, se ha convertido en una instancia integradora de esfuerzos, promotora de eventos y formulación de estrategias, planeación del conocimiento. Esto ha permitido darle un carácter académico y de gestión de la divulgación en el que los principales actores son los docentes, investigadores y estudiantes los cuales participan en proyectos específicos. Para fortalecer el programa ha sido necesario avanzar en la profesionalización esta actividad, darle el carácter académico a los proyectos, pues la actividad de divulgación necesita de especialista que realicen investigación y evaluación de esta función de la universidad.

En la presente ponencia, se hace un balance de las actividades realizadas, el impacto logrado y los nuevos retos. Se aportan algunos elementos para fortalecerlo a través de sistemas de coordinación y



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



colaboración interinstitucional. Sobresale en el mosaico de actividades: el establecimiento de Redes de Centros de Divulgación Científica; La Caravana universitaria de la ciencia, Tianguis de la ciencia, Rutas de ciencia, publicaciones (revistas, prensa, cuadernos, folletos), ciclos de conferencias para diversos públicos, formación de divulgadores, medios de comunicación electrónica (radio, prensa televisión, internet), realización de eventos nacionales, formulación de proyectos de divulgación, organización a nivel nacional, creación de redes electrónicas de divulgación, entre otros. Merece especial atención al trabajo que se ha realizado con la Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior para institucionalizar este programa. Los avances se expondrán en forma resumida.

El programa de divulgación que nos ha tocado coordinar, fue recientemente distinguido con el premio anual de productividad, por el impacto de las acciones al interior de la universidad y por mantener una relación estrecha con los diversos sectores de la sociedad; público, privado, social y educativo.

Una preocupación es dar a conocer las experiencias exitosas, y compartirlas con otras Instituciones de Educación Superior, para fortalecer los programas y avanzar en la constitución de Redes Nacionales y Regionales de colaboración y comunicación, en beneficio de la educación, la cultura y las condiciones de vida de la sociedad, a través del conocimiento.

## **Documento en extenso**

Las universidades públicas tienen un enorme potencial para socializar el conocimiento científico pues son las entidades más idóneas para fomentar la cultura científica de la sociedad, y esto se debe a sus tres funciones sustantivas: docencia, investigación y extensión. En este último se ubica la divulgación científica. Históricamente la Universidad de Sonora tiene una tradición y experiencia en la promoción de la cultura científica y tecnológica de la sociedad, con una amplia participación de la comunidad universitaria. Desde



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



hace 20 años, cuando se instauró un programa institucional de difusión y divulgación científica, fue retomado por las diversas dependencias universitarias relacionadas con la academia como la División de Ingeniería la cual, se ha convertido en la instancia integradora de esfuerzos y promotora de eventos y formulación de estrategias, lo que ha permitido darle un carácter académicos y de gestión, y no tanto administrativo, pues ha fortalecido la participación de docentes, investigadores y estudiantes en proyectos específicos.

En la presente ponencia, se hace un balance de las actividades realizadas como co-fundador del programa de divulgación en la universidad, el impacto logrado y se aportan algunos elementos para su fortalecimiento a través de sistemas de coordinación y colaboración interinstitucional. Sobresale en el mosaico de actividades el establecimiento de Redes de Centros de Divulgación Científica; la Caravana Universitaria de la Ciencia, Tianguis de la Ciencia, Rutas de Ciencia, publicaciones (revistas, prensa, cuadernos, folletos), ciclos de conferencias para público diverso, formación de divulgadores, medios de comunicación electrónica (radio, prensa televisión, internet), realización de eventos nacionales, formulación de proyectos de divulgación, organización a nivel nacional, creación de redes electrónicas de divulgación, entre otros. Merece especial atención al trabajo que se ha realizado con la Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) para institucionalizar este programa.

A continuación se resumen algunas de las actividades:

## **Actividades a nivel nacional con la ANUIES**

Las universidades públicas han establecido desde hace varios años una estructura de colaboración a nivel nacional y regional a través de la constitución de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), así como han definido colaboraciones a través del fortalecimiento de la docencia y la investigación, lo mismo ha sucedido con la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



divulgación científica, la cual forma parte del programas de Extensión de la cultura y los servicios y vinculación. De esta iniciativa, se han formulado históricamente una serie de actividades a nivel nacional y por regiones como cursos, reuniones, encuentros, concursos, entre otros. Se citan algunos ejemplos de ellos:

- Reuniones periódicas anuales del programa de extensión de la cultura y los servicios con la ANUIES, .como Universidad se ha participado en las reuniones nacionales.
- Reunión nacional de divulgación científica: En la ciudad de Hermosillo, Sonora en 1996. En 1989 se creo la instancia de la universidad para promover la divulgación científica, la Casa de la Ciencia. Es así como en 1993 se realizo la Primera Reunión Nacional de Divulgación Científica en la ciudad de Hermosillo, Sonora, en donde, por primera vez, se dieron cita las Universidades del país. Desgraciadamente no ha habido continuidad de este tipo de eventos.
- Reunión Nacional de Divulgación en la ciudad de Culiacán, Sinaloa. Convocada por Conacyt y la ANUIES en el 2000. Participó la Somedicyt. Por primera vez. Sobresale en la reunión la necesidad se reforzar la necesidad de constituir un Programa Nacional de Divulgación Científica y la constitución de Redes de Trabajo.

## **La Academia Mexicana de Ciencias**

La Academia Mexicana de Ciencias (AMC) es una organización de académicos preocupada por el fortalecimiento de la ciencia en México. Su origen data de el interés de un grupo de investigadores que se aglutinan para impulsar la ciencia en México, para tocar puertas e integrar a al comunidad científica del país. De aquí surgió un programa de divulgación que data de los últimos anos de los ochentas en donde se promueve la constitución de Casas de la Ciencia en el país, así, surgen las de Morelos, Morelia, Puebla, Sonora, entre otras. A la fecha la AMC ha establecido los siguientes programas:



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



- *Domingos en la ciencia*: consiste en ciclos de conferencias para niños y jóvenes. Son dos ciclos al año de aproximadamente 7 conferencias ya sea en domingo o sábado. Los investigadores que participan son generalmente miembros de la AMC, aunque con los años se amplía la participación. En Sonora desde 1990 se implantó el programa, a la fecha se han impartido más de 200 conferencias.
- *Semana de la investigación científica*: Consiste en una semana dedicada a la promoción de la ciencia y la tecnología. Es un ciclo de conferencias por una semana en varias ciudades del país.
- *Verano de la investigación científica*: tiene como objetivo inducir al estudiante de licenciatura a la investigación científica y al posgrado. A través de la estancia con investigadores por un mes. En Sonora se ha participado desde la creación del programa e incluso se han coordinado a nivel regional.
- *Residencia anual*: consiste en estancias de un año con un investigador de aquellos estudiantes seleccionados. Es el programa más cercano al posgrado y es más selectivo.

## **Seminario regional de la cultura mexicana**

Es una de las organizaciones más antiguas en el país y nace bajo la premisa de promover la cultura. Don Luis Estrada, conocido divulgador científico, ha sido uno de sus presidentes. También tiene entre sus actividades promover la cultura científica y por ende, la divulgación. En Sonora se han realizado una serie de actividades en este renglón como paneles, mesas redondas y la Reunión Anual del Seminario.

## **Eventos en coordinación con CONACYT**

La dependencia gubernamental encargada de establecer e impulsar las políticas en ciencia y tecnología es EL Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (CONACYT). En sus programas contempla la divulgación científica. Desde hace más de 10 años ha venido impulsando la Semana Nacional de Ciencia y



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Tecnología la cual consiste en realizar una serie de eventos como conferencias, cursos, exposiciones, producción de videos, programas de radio, televisión, etcétera. Las actividades están dirigidas a público diverso. La ciudad de Hermosillo fue la sede de una de las semanas, en concreto la Universidad de Sonora, La cual recibió un reconocimiento por la labor en divulgación, en particular la Casa de la Ciencia, responsable de la coordinación estatal. También se ha realizado el tianguis de la ciencia en la ciudad de Hermosillo.

## Fondo de Cultura Económica

Desde la creación del programa para fomentar la lectura de temas de ciencia producto de la obra editorial de los investigadores mexicanos, la universidad ha participado en este esfuerzo y ha sido la coordinadora a nivel estatal a través de las redes de colaboración. La coordinación en el estado ha estado a cargo de la universidad.

## Región Noroeste ANUIES

Desde el programa de extensión de la cultura y los servicios se han realizado reuniones de las universidades de la región noroeste, 27 en total. De ellas han surgido proyectos relevantes como los siguientes:

- *Coordinación de la Red de Divulgación Noroeste:* un primer intento por trabajar en redes de divulgación científica en la que se promocionan eventos, cursos, talleres, noticias de interés, reuniones regionales, entre otros.
- *Impulso del proyecto de la Revista de Divulgación del Noroeste.* Se editaron 3 números en la que participaron las universidades de la región noroeste. Es una experiencia interesante que es necesario rescatar.
- *Cursos Regionales de Formación de Divulgadores Científicos.* Se realizaron dos eventos para formar divulgadores, el primero de ellos fue para aprender a formular proyectos estratégicos de divulgación y el segundo para conocer experiencias en divulgación científica. Participaron de la región noroeste y del estado de Sonora.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## **Sociedad Mexicana de Cristalografía**

Es una organización de profesionistas de las áreas de física, la química, ciencias de la tierra, ingenieros, mineros, biólogos, a nivel nacional. Se dedican a dar a conocer el estado del arte de las áreas respectivas pero también a la divulgación científica a público diverso. En Sonora se cuenta con una delegación de la cual somos parte. Se diseña año con año un programa de divulgación como: cursos, talleres, conferencias, visitas a localidades mineras y centros de investigación, entre otros.

## **Organizaciones mineras**

Con la AIMMGM AC y la de Mineros de Sonora se promueven eventos relacionados con la promoción de la cultura los recursos naturales como el agua, los minerales, la historia de la vida, el medio ambiente. Sobresalen los Foros de educación y cultura del agua y el Show de gemas y minerales, concursos, premios, excursiones.

## **Actividades de cobertura estatal**

La Universidad de Sonora tiene 5 unidades en el Estado: Navojoa, Caborca, Nogales, Santa Ana, Hermosillo. En cada una de ellas se estableció como nodo de divulgación para el impulso de la Red Estatal de Divulgación Científica.

Para la organización, coordinación de actividades se estableció una estructura operativa en varias regiones del estado, en base a las facilidades de comunicación. Se establecieron 16 centros o nodos de divulgación, entre los que destacan las siguientes ciudades: Guaymas, Navojoa, Álamos, Hermosillo, Caborca, Santa Ana, Ures, Banámichi, Granados, Sahuaripa, Nacoziari, Cananea, entre otros. Las actividades son las siguientes: Caravana universitaria, Ciclos de conferencias, Exposiciones, Cursos, Talleres, entre otros.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Programa de capacitación y formación de divulgadores

Desde 1990 se inició el proceso para formar divulgadores en la Universidad, recordamos que fue el físico. Luis Estrada y el Dr. Rubén Flores los que iniciaron el programa. Posteriormente se han realizado cerca de 7 cursos a los que han asistido representantes de diversas dependencias del estado y el sector educativo.

## Medios de comunicación:

La universidad cuenta con estación radiofónica, televisión universitaria, imprenta, internet, publicaciones, entre otros. A nivel de divulgación científica sobresalen los siguientes proyectos:

- Programa de radio Ingenio: la manera inteligente de transformar, se han producido 87 programas de media hora y se ha invitado a 115 personas. Existen otros programas relacionados con la salud, ciencias de la tierra, alimentación, economía, entre otras.
- Revista Interdivisional: EPISTEMUS, se han editado 4 números.
- Redes electrónicas académicas y de divulgación por internet.
- Portal de la Unison y páginas web de la División de Ingeniería

## Relaciones con el sector educativo oficial

Se mantiene una estrecha relación con los diversos sectores educativos de manera oficial de todos los niveles. Destacan las siguientes actividades:

- Cursos de actualización para la enseñanza de las ciencias para maestros de diversos niveles..
- Promoción de concursos de creatividad e innovación de los estudiantes de nivel bachillerato y licenciatura, verano para bachilleres, visita a laboratorios, etcétera.
- Conferencias, entre otros.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Otras dependencias: SEMARNAT, CNA, CEA, CEDES y sectores productivos

Se han realizado una serie de eventos en coordinación con los sectores sobre temas relacionados con: el medio ambiente, educación y comunicación ambiental, foros del agua, cultura del agua, desarrollo comunitario foros y encuentros estatales, regionales. Existen muchas coincidencias con nuestros programas.

## A nivel internacional

Sobresale nuestra participación en la Comisión Sonora Arizona para promover la cultura científica y proyectos conjuntos. Así mismo mantenemos una relación con otras universidades y dependencias gubernamentales de otros países de Iberoamérica a través de diversas redes como: La Red Pop, Red de revistas científicas, portales académicos de ciencia y tecnología, entre otros.

## Proyectos estratégicos

Los proyectos que dieron fortaleza a los programas de divulgación por el impacto y por la integración de esfuerzos y de políticas integradoras y coincidentes son los siguientes:

**1. Caravana universitaria de la ciencia:** se trata de llevar a los poblados más alejados en la ciudad de Hermosillo, actividades relacionadas con la cultura científica y artística. Consiste en llevar en transportes como pick up, camiones de carga, a estudiantes, maestros, equipos, exposiciones, etcétera, para exponer en la plaza pública del poblado diversos temas y dinámicas relacionadas con la cultura científica. Un promedio de “caravaneros” es de 120 personas, pero como se trabaja redes de colaboración con los diversos subsistemas educativos y municipios, se integran estudiantes, sectores productivos, maestros de la localidad. En total se integra como 300 caravaneros, Se logra la asistencia de todo el pueblo o localidad y como se



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



llevaban camiones, se transporta a las personas de las comunidades mas alejadas. En total se visitaron 19 localidades.

**2. Red de divulgación de las IES de la ANUIES:** Una preocupación es establecer líneas de colaboración y coordinación a nivel nacional entre las diversas dependencias de la ANUIES, para integrar esfuerzos, aprovechar infraestructura, experiencia para fortalecer los programas de extensionismo y en particular de la divulgación científica. Se esta avanzando en un programa nacional y en el establecimiento cada vez mayor de redes de colaboración regionales y nacionales. Aunque se ha avanzado es necesario que se institucionalice el programa de divulgación para trabajar coordinadamente. .

**3. Convenios de colaboración con el sector educativo:** Una forma de avanzar en el programa de divulgación es establecer líneas formales de colaboración con el sector educativo oficial. Se continúa trabajando en ello.

**4. Catálogo de divulgadores científicos:** Tiene como objetivo conocer el potencial y en divulgación que tienen las universidades como: recursos humanos, las actividades de la que peden ser parte los académicos, infraestructura física, proyectos existentes y equipos. Esto nos ayuda a planear la divulgación.

**5. Proyectos con la AMC:** La Academia Mexicana de Ciencias impulsa uno de los programas más importantes del país. Es necesario ampliarlos.

**6. Centro Nacional de Ciencias de Minería:** La AIMMGM AC en coordinación con otras dependencias como la Cámara Minería, el Gobierno del Estado de Sonora, La Universidad de Sonora, entre otras, están avanzando en la formulación del proyecto del Centro Nacional de Ciencias de Minería el cual incluye el Museo de Minería.

## Balance general

El potencial de las universidades para la promoción de la cultura científica y tecnológica es ilimitado. La Universidad de Sonora tiene un papel relevante en la promoción de la cultura científica en el estado y en la región noroeste. A



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



pesar que se han establecido redes de colaboración que han potenciado la actividad de divulgación, no se ha logrado consolidar una estructura operativa, pues ha estado sujeta a decisiones administrativas y hasta políticas, lo que obstaculizado la labor permanente.

## Perspectivas y retos

En los tiempos actuales es necesario fortalecer las estrategias de divulgación del conocimiento. Se observan problemas que es necesario superar, se requiere que la sociedad conozca, participe y tome decisiones individuales y grupales, por ejemplo: calentamiento global contaminación del medio ambiente, limitado acceso a la información de calidad, pobreza, uso irracional de los recursos naturales, escaso acceso a agua de calidad, deforestación, contaminación urbana, fuentes de energía, entre otros. Ahora más que nunca es necesario reforzar la participación de la comunidad académica en la promoción de la cultura. Es necesario que a nivel regional, nacional e internacional unifiquemos esfuerzos y establezcamos líneas de colaboración y comunicación para replicar experiencias exitosas, compartir la producción material como programas de radio, audiovisuales, páginas web, etcétera. No es posible que en México no hayamos avanzado en estrategias de comunicación ahora que contamos con Internet y que podemos aprovecharlo para el impulso de programas y capacitación.

También es importante integrar a las universidades en estrategias comunes, integrando en cada una de ellas un programa de divulgación institucional y no se diga de la Red de Museos, de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, ONG'S, Organizaciones de profesionistas, entre otros.

Se requiere un nuevo pacto entre la academia, las autoridades gubernamentales y los sectores productivos. Pero también es necesario tener una ANUIES, una SOMEDICYT integrada, con trabajo en Red Nacional, creando estructuras de colaboración convenios, no nada más en el centro sino en todo el país.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## La divulgación de la ciencia desde la UNAM, Campus Morelia

Mónica García Ibarra y Rolando Prado Arangua.  
Unidad de Vinculación, UNAM, Campus Morelia  
e-mail: [monicag@csam.unam.mx](mailto:monicag@csam.unam.mx)

### Resumen

La Unidad de vinculación de la UNAM, Campus Morelia, es una dependencia que tiene como función fundamental relacionar a la institución con la sociedad, para sumarse y contribuir al desarrollo científico, académico, cultural y tecnológico de la entidad y el país.

Actualmente el Campus de la UNAM cuenta con tres centros de investigación y una unidad académica foránea, en el cual laboran alrededor de 100 investigadores: el Centro de Radioastronomía y Astrofísica, el Centro de Investigaciones en Ecosistemas, el Centro de Geografía Ambiental y la Unidad Académica Morelia del Instituto de Matemáticas.

Una de las herramientas para lograr la interacción entre los científicos y la población académica es la edición e impresión mensual del Boletín UNAM Campus Morelia (BUM) el cual está compuesto por las siguientes secciones:

#### *Artículo*

Esta es la sección más relevante del BUM. En ella, los investigadores escriben un texto de 2 500 (dos mil 500) palabras en donde buscan dar a conocer de manera sencilla y ágil su trabajo o temas científicos que puedan interesar a la comunidad universitaria.

#### *Reportaje/Entrevista*

En esta sección se habla sobre algún tema de interés relacionado con las temáticas del Campus.

#### *Estudiantes*

Esta sección tiene como objetivo dar a conocer el trabajo de los estudiantes tanto de licenciatura como de posgrado.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## *Noticias*

En esta sección buscamos dar a conocer los acontecimientos que destacan en el Campus

## *Reseña de libro*

En esta sección tiene como finalidad que los investigadores o técnicos académicos recomienden un libro al público en general sin que sea necesariamente de su área de estudio pero que sea de interés a la comunidad universitaria.

Para la edición del Boletín se cuenta con el apoyo de un Comité Editorial integrado por un miembro de cada uno de los institutos y centros de investigación. Ellos se encargan de sugerir temas y autores, de revisar los contenidos científicos y el lenguaje utilizado.

Desde la creación de la Unidad de Vinculación en el 2006, también se han promovido nuevas relaciones académicas que fortalecen la cooperación interinstitucional. Un ejemplo de ello es el Programa de “Mañanas Científicas”, el cual tiene como objetivo central acercar el conocimiento científico al público en general, es una experiencia de puertas abiertas, donde los jóvenes de diferentes niveles y grados tienen la oportunidad de conocer el trabajo que aquí realizan los investigadores.

Los alumnos que participan en esta actividad tienen la oportunidad de escuchar una conferencia y posteriormente se les realiza un recorrido por las instituciones

En este programa hemos recibido alumnos de las diferentes instituciones de educación media superior y superior, y atendido a más de 350 alumnos.

## **Documento en extenso**

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ha contribuido a la divulgación de la ciencia creando la Dirección General de Divulgación Científica (DGDC), la cual tiene a su cargo la creación de los programas de estudio para



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



la formación de divulgadores en el país, los museos de ciencia y publicaciones periódicas, entre otros.

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, el cual cuenta con tres centros de investigación y una unidad académica foránea: el Centro de Radioastronomía y Astrofísica; el Centro de Investigaciones en Ecosistemas, el Centro de Geografía Ambiental y la Unidad Académica Morelia del Instituto de Matemáticas. Su población universitaria asciende a aproximadamente 100 académicos y 300 estudiantes de licenciatura y posgrado<sup>1</sup>.

Así, con la misión de fortalecer y promover permanente la colaboración de la comunidad 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 la promoción 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.- Realzar 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.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



- 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.- Promover una adecuada 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 Cine club en el Campus UNAM Morelia.
- 12.- Editar un boletín de 4 páginas una vez al mes.
- 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.

Así, 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.<sup>ii</sup>

Para cumplir con esta tarea, la Unidad de Vinculación del Campus ha establecido diferentes mecanismos entre ellos:



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



1. Organización de conferencias de divulgación y talleres
2. Publicación de notas científicas en los medios de comunicación
3. Visitas al Campus
4. Edición del Boletín

Anualmente se organiza un promedio de 30 conferencias, las cuales se llevan a cabo en diferentes instituciones educativas del estado desde nivel preescolar hasta licenciatura.

De igual forma se organizan visitas al Campus, las cuales tienen como objetivo central acercar el conocimiento científico a la población. Es una experiencia de puertas abiertas, donde los jóvenes de diferentes niveles y grados tienen la oportunidad de conocer el trabajo que aquí realizan los investigadores. La visita se compone de una conferencia de divulgación y un recorrido por las instalaciones del Campus. Las instituciones interesadas deben llenar un formato de solicitud, en el cual especifican el nivel escolar a la cual debe estar dirigida la plática.

Para esta actividad se tiene un listado de las diferentes áreas de investigación del Campus y conferencias de divulgación ya preparadas por los académicos y estudiantes de los diferentes programas de posgrado.

En este programa hemos recibido alumnos de las diferentes instituciones de educación básica, media superior y superior, y hemos atendido a más de 350 alumnos de diferentes niveles escolares.

Otra de las actividades que realiza la Unidad de Vinculación es la publicación mensual del BUM "BOLETÍN DE LA UNAM CAMPUS MORELIA", el cual se edita con base a una planeación de los contenidos con los integrantes de la Unidad, así como por el Consejo Editorial que está compuesto por un investigador de cada uno de los Centros de Investigación. A la fecha se han publicado 16 números. Esta publicación tiene un tiraje de mil ejemplares, y se distribuye en 56 instituciones educativas y gubernamentales del Estado así como en 17 entidades dentro de la UNAM (incluyendo los campi foráneos).



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Para la edición del Boletín se conformó un Consejo Editorial conformado por un investigador de cada uno de los Centros con trayectoria en el área de divulgación.

Cada miembro del Consejo Editorial en conjunto con la Unidad de Vinculación propone los contenidos mensuales de las secciones: Artículo, Reportaje o Entrevista, Estudiantes, Noticias y Reseña de Libro, con referencia a lo que cada Unidad ó Centro considere importante de publicar. Los textos son escritos en un lenguaje accesible y dirigido a académicos y estudiantes del Campus.

El objetivo principal que se busca con esta publicación es el informar a la comunidad del Campus (académicos y estudiantes de licenciatura y posgrado) de las actividades académicas, científicas y culturales que se llevan a cabo en este espacio universitario.

Al mismo tiempo, se hace llegar a entidades académicas y gubernamentales locales que estén relacionadas a estas actividades, siempre anteponiendo la comunicación interinstitucional en el Campus. Actualmente el BUM se distribuye en 56 instituciones de Morelia y en 9 dependencias de la UNAM ubicadas en Ciudad Universitaria, así como en los campi foráneos.

## **Estructura del BUM**

El boletín está planeado como una publicación mensual, impresa en 8 páginas tamaño carta y en selección de color. Tiene 6 secciones: Artículo, Reportaje o Entrevista, Estudiantes, Noticias, Programación Cultural y Reseñas o Recomendaciones de libros. Las cuales se describen a continuación.

*El Artículo.* Artículo de divulgación de un investigador, planificado y evaluado por el Consejo Editorial y la Unidad de Vinculación.

*El Reportaje o Entrevista.* Planificada y evaluada por el Comité Editorial y la Unidad de Vinculación. Puede ser redactada por un investigador o por un asistente de la Unidad de Vinculación de licenciatura en periodismo. Aquí se busca resaltar alguna actividad importante del centro. Los centros



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



constantemente organizan seminarios y coloquios donde participan importantes personalidades del ámbito académico y científico a quienes se les dedica este espacio.

*Estudiantes.* Esta sección tiene como objetivo dar a conocer el trabajo de los estudiantes tanto de licenciatura como de posgrado.

*Noticias.* En esta sección busca dar a conocer los acontecimientos que destacan en el Campus.

*Programación Cultural.* Esta sección es planificada por la Unidad de Vinculación. Da a conocer las actividades académicas y culturales del Campus.

*Reseña o recomendación de libro.* Esta sección tiene como finalidad que los académicos recomienden un libro al público en general sin que sea necesariamente de su área de estudio pero que sea de interés a la comunidad universitaria.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



	<b>Depende de...</b>	<b>Extensión...</b>	<b>En la(s) página(s)...</b>
<b>Artículo</b>	Colaboración de un investigador, planificada y evaluada por el CE / UV	2 ½ cuartillas, escritas con letra tipo Times New Roman tamaño 12 a espacio sencillo (1500 palabras máximo)	<b>Pags. 1, 2, 3</b>
<b>Reportaje Entrevista</b>	/ Planificada y evaluada por el CE / UV	2 cuartillas, escritas con letra tipo Times New Roman tamaño 12 a espacio sencillo (1200 palabras máximo)	<b>Pags. 4, 5</b>
<b>Sección estudiantes</b>	Planificada y evaluada por el CE / UV	½ cuartilla, escritas con letra tipo Times New Roman tamaño 12 a espacio sencillo (350 palabras máximo)	<b>Pag. 5</b>
<b>Noticias</b>	Planificada y evaluada por el CE / UV	Variable	<b>Pags. 6, 7</b>
<b>Programación Cultural</b>	Planificada por la UV	Variable	<b>Pag. 8</b>
<b>Reseña o recomendación de libro</b>	Planificada y evaluada por el CE / UV	1 cuartilla, escrita con letra tipo Times New Roman tamaño 12 a espacio sencillo (650 palabras máximo)	<b>Pag. 8</b>

Tabla 1. Autoría, extensión y paginación de cada una de las diferentes secciones del Boletín.

La Unidad de Vinculación ha logrado a través de sus actividades acercar a la ciencia a niños, jóvenes y adultos tanto a nivel local y regional.

<sup>i</sup> Periódico Cambio de Michoacán, miércoles 24 de septiembre de 2008, Año XVII, Número 5749, Sección Sociedad, pág 13 .

<sup>ii</sup> Calvo Hernando Manuel. (1992). Periodismo Científico, (1ª edición) (pp. 18) Madrid, España. Editorial Paraninfo.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## La investigación como estrategia pedagógica. Formación de cultura ciudadana en CT+I para la población infantil y juvenil colombiana

María Elena Manjarres  
Marco Raúl Mejía  
Programa Ondas, Colciencias, Bogotá, Colombia  
e-mail: [memanjarres@colciencias.gov.co](mailto:memanjarres@colciencias.gov.co)

**Resumen:** el Programa Ondas es la estrategia fundamental de Colciencias para *fomentar la construcción de una cultura ciudadana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación -CT+I- en la población infantil y juvenil colombiana, a través de la investigación como estrategia pedagógica.* Ondas inicia en 2001 como un programa de apropiación del conocimiento científico dirigido a los niños, niñas y jóvenes, en el cual las(os) maestras(os) se constituyen en acompañantes de estos procesos, promoviendo la realización de investigaciones grupales para alentar la construcción social del conocimiento y el desarrollo de búsquedas colectivas a favor del interés común, vinculando de esta manera la formación para el ejercicio de ciudadanía desde las actividades concretas en este campo.

En este contexto, y desde la óptica de quienes han participado en *Ondas* (Actores del Programa: niños, niñas, jóvenes, maestros, asesores, comités departamentales, entidades gubernamentales), desarrollar la investigación como estrategia pedagógica implica comprender que las preguntas de investigación se vuelven permanentes y surgen del interés, las iniciativas y las inquietudes de los actores educativos. Adicionalmente, produce diversos beneficios a grupos juveniles en relación con la construcción de un conocimiento científico y por tanto, con los adelantos de CT+I; otros, con el desarrollo de habilidades y capacidades de indagación de los sujetos. Así mismo, potencia, desde muy temprana edad, las capacidades cognitivas, comunicativas y sociales en los niños, con las cuales exploran el mundo académico que se les presenta, hacia la búsqueda de un sentido para su vida y construye experiencias significativas para los niñ@s a través de estrategias



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



pedagógicas que los vinculen como actores centrales del proceso (*Una reflexión hermenéutica desde la participación y la acción al Programa Ondas, sus proyectos en el Atlántico, formación de los niños y los jóvenes*. En: III Encuentro regional Programa Ondas, 13 y 14 de julio de 2005, págs. 2 y 3).

De otra parte, el acompañamiento especializado, desarrollado por los asesores de los proyectos y por los maestros, han posibilitado la realización de procesos de indagación sistemática orientados desde esos diversos enfoques y han traducido estos sistemas elaborados y complejos a las lógicas de las culturas infantiles y juveniles, sin perder el rigor conceptual y procedimental; elemento que ha permitido la emergencia de ese nuevo campo de saber, cual es construir procesos investigativos en la educación inicial para los grupos de menor edad de la población.

Se pretende que la comunidad *Ondas* conozca diferentes métodos de investigación y su forma de aplicarlos, que integre métodos y técnicas para recolectar información de manera que se superen viejas contradicciones y fragmentaciones de la realidad entre lo natural y lo social, entre lo cualitativo y lo cuantitativo, y que, en el trabajo colectivo se generen acuerdos que permitan definir sus rutas de investigación, coherentes con sus investigaciones y en relación con las necesidades específicas de las regiones, ayudando a construir la especificidad de *Ondas*.

## Documento en extenso

Una de las líneas metodológicas, entre muchas que se abren en educación para intentar dar salida al debate contemporáneo de la ciencia y su incidencia en Educación, es usar los procesos investigativos para dinamizar los procesos escolares y generar alternativas que permitan construir una escuela más cercana a la configuración de un espíritu científico. Con ello, la investigación como herramienta básica de la producción de conocimiento es un soporte para introducir a los niños, niñas y jóvenes en el camino de un pensamiento y una



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



práctica de acercamiento a él, que le permitiera a la vez realizar los aprendizajes básicos correspondientes a su grupo de edad.

En ese sentido, se desarrollan múltiples entradas a la problemática en las más variadas latitudes, para generar diversas propuestas metodológicas, las cuales dan cuenta de sus concepciones no sólo de investigación, sino ante todo de la visión que se tiene del acto de enseñar y aprender, por lo tanto, de la idea que lo acompaña, así como el tipo de maestra y maestro requerido y su lugar frente al conocimiento. Asimismo, al tipo de gestión requerido de este último, que da forma a una institucionalidad también diferente, para hacer coherente el sentido de la apuesta metodológica con el desarrollo de nuevas estructuras de la vida escolar en su conjunto.

La enseñanza centrada en la investigación toma múltiples caminos y hace énfasis particulares, no todos convergentes o complementarios. Por ahora sintetizo algunas de las principales entradas a la problemática.

Retomamos aquí partes del texto de Lineamientos Pedagógicos del Programa Ondas<sup>1</sup>:

*Desde el año 1990, Colciencias ha desarrollado diferentes experiencias de acercamiento de los niños, las niñas y los jóvenes a la cultura científica y tecnológica: museos interactivos, clubes de ciencias, revistas especializadas, programas de televisión y material didáctico especializado. Este acumulado se consolida con la creación del Programa Ondas en el año 2001.*

*Es así como Ondas desde sus orígenes, tiene como centro de actuación la investigación; sin embargo, la comprensión de ella a lo largo de su desarrollo no ha sido unívoca. En ese sentido, el equipo que llevó adelante la tarea de la Reconstrucción Colectiva identifica tres giros. En sus antecedentes, los esfuerzos se orientaron a introducir este tema en la institución educativa, como respuesta a lo evidenciado en Cuclí-Pleyade, cuyo informe advierte sobre la:*

---

<sup>1</sup> Niños, niñas y jóvenes investigan. Op. Cit. Págs. 76 a 83.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*“existencia de una cultura incipiente de la ciencia, la tecnología y de investigación en la escuela”.*<sup>2</sup>

*En un segundo momento, y en coherencia con los desarrollos de la Política de CT+I<sup>3</sup>, en las líneas de acción de la Política de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología, se enfatiza sobre la importancia de fomentar una cultura de la ciencia y la tecnología estimulando en los niños actividades científicas y tecnológicas que posibiliten la generación y la apropiación del conocimiento para la transformación de su contexto<sup>4</sup>. En este sentido, “el Programa Ondas fue concebido como una manera de cultivar una cultura de la ciencia y la tecnología en la población infantil y juvenil de Colombia, a través de la investigación”.*<sup>5</sup> Como Programa de apropiación, *“La intención de Ondas es fomentar [la creación] de una cultura de ciencia y tecnología desmitificada”*<sup>6</sup>.

*“Que las concepciones de ciencia, tecnología e investigación salgan de los imaginarios tradicionales con los que se han formado varias generaciones”<sup>7</sup>, de manera que la escuela y los distintos ámbitos de desarrollo de la vida de los niños, las niñas y los jóvenes se transformen en “escenarios para la investigación y la producción de conocimiento, contribuyendo a la calidad de la educación”<sup>8</sup>. [...] “Su creación estuvo enmarcada por la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo del país; y, la inserción de estos procesos en las culturas infantiles y juveniles”<sup>9</sup>.*

<sup>2</sup> PARODI ZULUAGA, Martha Luz. *OP. cit., La Escuela Investiga. La Experiencia del Programa Cuclí-Pléyade*. Bogotá, Colciencias, 2002, pág. 75.

<sup>3</sup> Colciencias. *Política Nacional de formación Inicial de recurso humano para La Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Presentado a consideración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en marzo de 2006, documento sin publicar, mimeo.

<sup>4</sup> República de Colombia, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Instituto colombiano para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología. *Política de Apropiación Social del Conocimiento Científico y Tecnológico*, Bogotá, Colciencias, 2005.

<sup>5</sup> Colciencias. *Ondas en Expansión*. Informe 2001 - 2002. *Op. cit.*, Bogotá, Colciencias, 2003, pág. 13.

<sup>6</sup> *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Plenaria, I Encuentro Regional. Armenia, 9 y 10 de Junio de 2005, pág. 4.

<sup>7</sup> *Ibid.*, pág. 5.

<sup>8</sup> *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Discusión en Plenaria, V comité regional. Bogotá 15 a 17 de Febrero de 2005.

<sup>9</sup> Colciencias - Programa Ondas. *Documento de Creación Ondas*. Bogotá, sin publicar, 2006, p. 15.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*El tercer, y último giro, pone su énfasis en la necesidad de desarrollar procesos formativos dirigidos a construir, de forma mucho más sistemática, el carácter educativo que toma la investigación en el Programa, ya que algunos de sus materiales comienzan a mostrar esta tendencia: “Cuando los niños, las niñas y los jóvenes reciben el estímulo adecuado y convierten las habilidades investigativas en hábitos cognitivos, es más probable que desarrollen mejor las actividades que deciden asumir como parte de su proyecto de vida. Pero también es más probable que entre ellos surjan las vocaciones científicas que cuando la investigación y las prácticas de tipo científico están ausentes en los procesos de formación inicial”.<sup>10</sup>*

*El proceso de Reconstrucción Colectiva encontró la necesidad de hacer el giro hacia lo educativo; señalan que la investigación es la estrategia pedagógica fundamental del Programa y, determinan que sus componentes (formación, sistematización, organización, virtualización, comunicación [acompañamiento]) se constituyen en los elementos que ayudarán a su realización.*

*Es allí, donde se hace más énfasis en la manera como la investigación construye unas habilidades y unas capacidades que no se daban en los procesos de apropiación o de acercamiento inicial a estas problemáticas. Los niños, las niñas y los jóvenes desarrollan, como anteriormente se dijo, habilidades sociales (trabajo en equipo, solidaridad, cooperación, manejo de los conflictos), cognitivas (pensamiento lógico, inductivo y deductivo y resolución de problemas, entre otros), y comunicativas (orales, escriturales y argumentativas; propositivas y virtuales, entre otras); así como capacidades para ordenar la indagación (formular preguntas, observar, escuchar, registrar, preguntar y concluir, entre otras).*

---

<sup>10</sup> Colciencias. Caja de herramientas, Ondas de ciencia y tecnología. Investigar desde la escuela. Herramienta 1, pág. 2



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*Los aprendizajes logrados durante este período en el trabajo realizado con niños, niñas y jóvenes, que fueron objeto de reflexión en la reestructuración de la institución a la luz de los desarrollos internacionales, así como, los resultados de la evaluación de impacto de Ondas, evidenciaron la necesidad de pasar de los programas de popularización hacia la construcción de una política de formación inicial del recurso humano dirigida a estos grupos de edad.<sup>11</sup>*

*El equipo de Reconstrucción Colectiva de Ondas avanzó en identificar que la investigación en el Programa no tenía una identidad por sí misma, sino que se hacía parte de una propuesta de apropiación. En ese contexto, se reconoció la importancia de darle un contenido propio y un sentido a la actividad investigativa desarrollada en Ondas, resaltando que su énfasis fundamental está en ser una estrategia pedagógica a través de la cual se forma en una cultura ciudadana en CT+I desde la infancia.*

*Por ello, se hace necesario reconocer el papel que puede cumplir la actividad investigativa en el mundo moderno, lo cual significa un desplazamiento de una actividad que siempre estuvo en el mundo adulto y hoy aparece claramente en el de los niños, niñas y jóvenes colombianos, como una práctica que es trasladada a múltiples ámbitos de la sociedad, y al interior de las culturas infantiles y juveniles marcando sus desarrollos personales, su socialización y sus aprendizajes.*

*En este sentido, hoy se construye un entramado entre investigación y mundo infantil y juvenil que hace que “ésta sea reconocida como una actividad propia del ser humano, posible de desarrollar en todas las áreas del conocimiento y con niños y niñas muy pequeñas. También es entendida como un proceso de desciframiento de la condición humana a partir de la experiencia*

---

<sup>11</sup> Colciencias. Política Nacional De Formación Inicial de Recurso Humano para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, presentado al a consideración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en marzo de 2006, sin publicar.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



de vida de esta población en los contextos escolares, familiares y comunitarios”.<sup>12</sup>

*Dado que estos procesos se hacen necesarios en las prácticas, no sólo académicas y científicas, sino de la vida cotidiana, se debe “desarrollar una etapa de sensibilización e inducción al infante y joven sobre la importancia de la investigación como eje fundamental de su proceso formativo”.<sup>13</sup>*

*En este contexto, y desde la óptica de quienes han participado en Ondas<sup>14</sup>, desarrollar la investigación como estrategia pedagógica del Programa, implica:*

- *Comprender que las preguntas de investigación se vuelven permanentes y surgen del interés, las iniciativas y las inquietudes de los actores educativos.*
- *Asumir que la investigación debe producir diversos beneficios a los niños, niñas y jóvenes: unos, en relación con la construcción de un conocimiento científico y por tanto, con los adelantos de CT+I; otros, con el desarrollo de habilidades y capacidades de indagación de los sujetos.*
- *Potenciar, desde muy temprana edad, las capacidades cognitivas, comunicativas y sociales en los niños, con las cuales podrían explorar el mundo académico que se les presenta, hacia la búsqueda de un sentido para su vida.*
- *Construir experiencias significativas para los niños, las niñas y los jóvenes, a través de estrategias pedagógicas que los vinculen como actores centrales del proceso.<sup>15</sup>*

<sup>12</sup> Colciencias. Caja de herramientas, Ondas de ciencia y tecnología. Investigar desde la escuela. Herramienta 1, pág.

1.

<sup>13</sup> *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Grupo Investigación, II Encuentro Regional. San Francisco Cundinamarca), 21 y 22 de junio de 2005, pág. 1.

<sup>14</sup> Actores del Programa: niños, niñas, jóvenes, maestros, asesores, Comités Departamentales, entidades gubernamentales.

<sup>15</sup> Una reflexión hermenéutica desde la participación y la acción al Programa Ondas, sus proyectos en el Atlántico, formación de los niños y los jóvenes. En: III Encuentro regional Programa Ondas, 13 y 14 de julio de 2005. Op. Cit. Págs. 2 y 3.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*Se ha abierto un campo de discusión con muchos puntos de vista; uno de ellos, es el debate sobre el lugar de la investigación formativa en el Programa; para algunos, la investigación que se realiza en Ondas corresponde a la de tipo formativa pues con ella no se pretende “ser aceptada en un comité científico, pero sí tiene como premisa formar a los niños, niñas y jóvenes en un proceso de investigación; [...] a diferencia de otras formas de hacer investigación, la formativa no exige producción de conocimiento, que es lo que nosotros hacemos”.<sup>16</sup> Para otros, no es formativa pues “la investigación es una sola sin importar los conceptos que la definan [...]”; y, un último grupo, considera que los niños, las niñas y los jóvenes de Ondas no hacen investigación formativa, sino que están inmersos dentro de un proceso de investigación formativa”.<sup>17</sup>*

*Un segundo debate, es sobre el lugar de la intervención en los procesos de investigación-acción, ya que se ha detectado en las convocatorias del Programa, la presentación de un número considerable de proyectos que solicitan apoyo para intervenir sus comunidades. Para unos, no se debe apoyar estas propuestas por que “los actores confunden la investigación con procesos de intervención, dado que [ambos] buscan dar solución a una problemática específica”.<sup>18</sup>*

*Otros consideran que “si se tiene en cuenta el valor del hacer dentro de las comunidades educativas”<sup>19</sup>, se deben apoyar los proyectos de intervención “como un reconocimiento al trabajo realizado por aquellos equipos de investigación que así lo deseen”<sup>20</sup> [...]. Y, una tercera posición, propone que*

<sup>16</sup> *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Plenaria, III Encuentro regional. Barranquilla, 27 y 28 de Junio de 2005, pág. 3.

<sup>17</sup> *Ibid.*, pág. 3.

<sup>18</sup> *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Discusión en Plenaria, V Comité Nacional. Bogotá, 15 a 17 de Febrero de 2005.

<sup>19</sup> *Ibid.*, pág 13–17.

<sup>20</sup> *Ibid.*, pág 13–17.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



para recibir los beneficios de Ondas “estas propuestas deben ser reformuladas a partir de la óptica de procesos de investigación-acción-participación”.<sup>21</sup>

Un tercer debate, se plantea sobre la necesidad de organizar la investigación de los niños, las niñas y los jóvenes por niveles de desarrollo teniendo en cuenta edades y grados de escolaridad, como una forma de articular estos procesos al Proyecto Educativo Institucional –PEI-. En el VI Comité Nacional se proponen los siguientes niveles:

- Nivel inicial. La investigación como juego: el juego es la principal actividad del niño lo que facilita que el aprendizaje sea un juego. Este nivel iría desde preescolar hasta tercer grado.
- Nivel medio. La investigación como observación: en este nivel se pretende canalizar la capacidad de asombro, la curiosidad y la formulación de la pregunta en los niños de cuarto a octavo grado.
- Nivel intermedio. La investigación como generación de conocimientos: en éste nivel de pensamiento se permitirá descubrir al joven que es posible generar conocimientos. Este nivel iría desde noveno a trece (...) grados.

De otra parte, se plantea una forma de organización en líneas de investigación y redes de actores, temáticas y territoriales que permita una mayor retroalimentación, la construcción colectiva de saberes y conocimiento de mayor envergadura, así como una mejor ordenación del trabajo entre los diferentes grupos de edad y de grados y el encadenamiento de sujetos (niños, niñas, maestros, asesores, grupos de investigación de adultos, universidades y redes de apoyo locales y nacionales).

## **La investigación que reconoce la producción social del conocimiento**

Todos los elementos técnicos y tecnológicos que han sido puestos en la vida cotidiana son construcciones de unos sistemas mayores de conocimiento científico que hoy operan en todos los contextos, pero que, por la velocidad en

<sup>21</sup> Reconstrucción colectiva Programa Ondas. Plenaria, III Encuentro Regional. Barranquilla, 27 y 28 de junio de 2005, págs. 3, 4.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*la cual se producen, terminan siendo simples operadores; por ello, la investigación desde la edad temprana permite construir una relación cercana para desentrañar el conocimiento existente y, es allí donde esos objetos adquieren múltiples sentidos y explicaciones.*

*La investigación responde a unos procedimientos que se realizan para dar respuesta a un vacío del conocimiento, es decir, es la búsqueda de la respuesta a una duda o inquietud sobre una situación, un objeto, un tema o un asunto determinado. Permite la construcción de conocimientos acerca de los fenómenos del mundo circundante, para describirlos, comprenderlos y/o explicarlos<sup>22</sup>.*

[Al considerar la investigación como estrategia, le quita a ella su especificidad disciplinar en campos disciplinarios y la lleva a hacer una reelaboración que, recogiendo lo mejor de sus contenidos y procesos, la lleva a la esfera de la pedagogía, y desde sus sentidos y significados, reelabora la investigación para que ésta sea orientada en el sentido de conseguir los logros educativos por parte de los participantes.]

En este sentido, la relación entre investigación y pedagogía hace que al estar la estrategia colocada en la investigación, ésta se oriente como medio a conseguir los fines educativos y pedagógicos que se buscan en el proceso. Por ello requiere de una ruta metodológica, no como camisa de fuerza, sino como orientadora y fundamentadora del proceso, en cuanto a través de la mediación pedagógica que se realiza, se logran las capacidades y habilidades que la propuesta pedagógica comporta.

El Programa *Ondas* en su desarrollo ha hecho una elaboración para encontrarle a la investigación un lugar específico en su propuesta que permita hacer un planteamiento sobre ella y darle contenidos como eje de su proceso. Para ello, reconoce cuatro dimensiones de la investigación en el Programa: una referida a la investigación como estrategia pedagógica, otra referida a la

<sup>22</sup> *Reconstrucción colectiva Programa Ondas*. Discusión en Plenaria, V comité Nacional. Bogotá, 15 a 17 de Febrero de 2005.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



investigación formativa, otra que da cuenta de la investigación en educación y pedagogía, y una última que intenta construir procesos de investigación básica desde la propuesta investigativa del Programa.

a. La investigación como estrategia pedagógica del Programa reconoce el uso de ésta para construir el espíritu científico en los niños, las niñas y los jóvenes. En ese reconocimiento hace presente que lo que acontece con los niños es una iniciación a la investigación como parte de una dinámica pedagógica, la cual recupera las preguntas del mundo infantil y juvenil, las convierte en preguntas y problemas de investigación y diseña una estrategia de indagación que abre las puertas a construir la cultura ciudadana de CT+I desde la más tierna edad.

b. La investigación formativa. A investigar se aprende investigando, por lo tanto es necesario hacer un aprendizaje para poder realizarla y éste se desarrolla en forma práctica en el Programa a partir de los procesos de autoformación que se dan en el camino de formular la pregunta, plantear el problema, y desarrollar las estrategias para recorrer la trayectoria de indagación y producir saber sobre ella. Pero igualmente, deben ser formada(o)s maestras y maestros, asesores y asesoras, y eso requiere una dinámica de formación integrada y aprendizaje colaborativo a través de la Caja de Herramientas, las discusiones y elaboraciones de los grupos y las actividades de sistematización.

c. La investigación en educación y pedagogía abre su horizonte no sólo en la constitución de un programa de formación específico para maestras(os) que le coloca a éste un horizonte para producir saber a partir de la práctica como investigadores de los grupos Ondas, sino que exige una elaboración mayor de los adultos acompañantes para construir procesos investigativos que muestren, por un lado, la realidad de la investigación como estrategia pedagógica, pero además evidencien la incidencia de este tipo de práctica en la institucionalidad educativa y en las culturas infantiles y juveniles para construir sus relaciones no



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



sólo con lo institucional sino también con el mundo. De esta manera, se conforma un espacio propio del Programa, al interior del campo de la educación y la pedagogía.

d. La investigación básica abre sus fronteras en Ondas desde las regiones, cuando aparecen algunas personas que vienen del mundo de la neurociencia, médicos, psicólogos, y proponen hacer un trabajo mucho más controlado y con procedimientos experimentales para dar cuenta de lo que acontece en el cerebro de los niños, las niñas y los jóvenes cuando trabajan con la pregunta y la indagación a la manera como la propone el Programa. Este camino que se abre, comienza a ser recogido por diferentes universidades que hacen parte de los comités departamentales y proponen hacer un tipo de investigación más sistemática e interuniversitaria sobre otros diferentes aspectos que tomen como base las prácticas del Programa Ondas.

Estas cuatro dimensiones han sido una construcción en el desarrollo del Programa. No son niveles, y muestran en alguna medida la presencia de las posibilidades de múltiples entradas investigativas, conceptuales, metodológicas e instrumentales en el Programa, haciendo real ese principio de libertad metodológica y conceptual para desarrollar los procesos investigativos en el Programa. En ese sentido, las cuatro dimensiones no clasifican ni buscan construir niveles diferenciados o valoraciones sobre el hecho investigativo. Son reconocidas todas como valiosas y, a la vez, caminos que nos han de conducir a realizar una reelaboración de la investigación desde su práctica en el Programa.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## La síntesis: de la literatura infantil al periodismo de ciencia

Aleida Rueda Rodríguez

Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM

e-mail: [aleidarueda@gmail.com](mailto:aleidarueda@gmail.com)

### Resumen

**Introducción:** Aunque el uso de artículos arbitrados (*papers*) debe ser una fuente primaria para la práctica del periodismo de ciencia, es poco común encontrar indicios de este tipo de literatura científica tanto en el periodismo escrito como en los noticieros de radio y televisión.

**Hipótesis:** Evidencia anecdótica sugiere que los periodistas usualmente evitan leer artículos científicos debido a su supuesta complejidad y al tiempo que les toma entenderlos. Creemos que esta experiencia puede ser similar a la que implica leer una obra de literatura clásica –larga y compleja– como *Moby Dick*. En este trabajo proponemos que la síntesis literaria (entendida como la herramienta útil para reducir la versión original y transformarla en un cuento para niños) puede servir como base para un método práctico que ayude a los periodistas de ciencia a sintetizar la información esencial de un artículo científico.

**Método:** Con base en la lectura de la versión en extenso de *Moby Dick*, caracterizamos lo que comúnmente se entiende como síntesis en literatura: una herramienta útil para escribir versiones breves de textos largos con la condición de mantener la esencia de la versión original, y aplicamos el concepto a la tarea de leer *papers* en el ámbito periodístico. Para ello, seleccionamos y analizamos 20 abstracts de las revistas *Nature* y *Science*, con el fin de encontrar características comunes.

**Resultados:** A partir de los elementos estructurales encontrados (fórmula InMeReC), diseñamos un método de síntesis sucesivas que permite, luego de algunas lecturas secuenciales, identificar la esencia científica del



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



artículo sin tener que leerlo completo. Esta nueva versión sintetizada del *paper* empata con las necesidades de tiempo y formato de los periodistas de ciencia.

**Conclusión:** Luego de identificar paralelos entre el uso de la síntesis como herramienta literaria y como herramienta periodística para reducir textos largos y complejos (obras literarias y artículos arbitrados, respectivamente), proponemos el método de síntesis sucesivas (*Sucsynth*) para facilitar la inclusión de este tipo de textos como fuente primaria en el periodismo de ciencia. Esto abre la posibilidad de que cuando un reportero se enfrente con un *paper*, cuente con el conocimiento necesario para entenderlo, sintetizarlo y explicarlo de tal forma que, aún utilizando pocas palabras, conserve el argumento científico en su historia, y le ofrezca a los lectores información de ciencia clara, profunda, y no menos atractiva que los deportes o los espectáculos.

## Documento en extenso

### Introducción

El narrar algo implica por fuerza hacer una selección de información. Al contar un cuento, una película, un trozo de historia, siempre hay partes visibles, narrables, recordadas, instaladas en la punta del iceberg que se asoma desde la profundidad del mar, según Hemingway, y otras que permanecen ocultas, invisibles, ausentes en el relato.

El relato literario y el relato periodístico no son, obviamente, la excepción. Así como el relato literario se sirve de los universos de la realidad y la fantasía para alimentar su propia existencia, la narración periodística puede partir de una gran cantidad de fuentes de información –estas sí, todas reales– como materiales audiovisuales, fotografías, testimonios, documentos hemerográficos, conferencias, entrevistas con especialistas u otro tipo de información oral, o archivos históricos, con el fin de recabar información diversa y fidedigna. En ambos casos, la tarea de seleccionar no sólo es recomendable sino imperativa. Y sobre todo si hablamos del periodismo de ciencia.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



De manera general el periodista de ciencia debe seleccionar información a partir de grandes cantidades de información (y, por supuesto, ser claro, conciso, rápido y “ameno”), pero además su condición de especialista en ciencia le delega una responsabilidad particular que lo aleja del resto de sus colegas: debe remitirse a fuentes científicas fidedignas (en este trabajo, léase: artículos arbitrados o *papers*) que debe leer, entender, “resumir”, y explicar en el menor tiempo posible. Esto, en condiciones reales, tiene como consecuencia que haya poca información científica en los medios, con poca profundidad, poca verificación y, en su mayoría, bajos estándares de calidad.

El problema de la falta de ciencia en los medios se relaciona con la falta de profesionalización, o en su defecto, con la falta de herramientas periodísticas más sofisticadas y específicas para el reportero de ciencia. En este caso, pretendo ofrecer una que responda las cuestiones más básicas: ¿cómo leer un paper? ¿qué hay que seleccionar? Y ¿bajo que parámetros? Para eso justamente, nos es útil la síntesis.

No partamos de cero. En el medio literario es común encontrarnos con compilaciones, adaptaciones y reducciones, que implican todos un proceso de síntesis y que, generalmente, resultan en productos cortos, sencillos y claros. Es, por tanto, un uso literario de la síntesis con buenos resultados. Lo importante del caso es, vista y probada la eficacia de la síntesis en la literatura, ¿es posible trasladarlo a la actividad periodística? Este trabajo explora la respuesta.

## Marco teórico

Para poder entender a la síntesis como herramienta es necesario explicarla como concepto desde las tres ramas que la conforman: la etimología, la filosofía y la literatura (y yo añadiré una cuarta: el periodismo de ciencia). Etimológicamente, síntesis proviene del griego "synthesis" (*syn*= con, *thesis*= posición) y consiste en componer, juntar o sumar realidades o conceptos. Desde la filosofía, son tres autores que la definen: Descartes, que la denomina



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



"método" y la aplica para deducir la verdad o falsedad de las cosas; Kant quien la entiende como la unión de lo opuesto; y Hegel, que la define como la superación de los conceptos opuestos (tesis y antítesis). Hasta aquí, el concepto de síntesis y sus distintas acepciones están claramente ligados a su etimología: refiere una composición, unión, construcción que tiene como objetivo superar las partes opuestas para alcanzar un nuevo sentido, la verdad, la razón.

Sin embargo en el plano literario, el término tiene una desviación conceptual importante: representa una herramienta para reducir textos comparable al resumen, simple y llana. Lo que aquí planteo es que justamente por su origen etimológico y sus implicaciones filosóficas, no podemos reducirla a una simple herramienta de reducción.

Síntesis, para los efectos de este trabajo y aplicada al periodismo de ciencia específicamente, es el proceso mediante el cual se logra una exposición breve producto de la composición lógica narrativa de las unidades de conocimiento esenciales de una o más fuentes originales, de tal modo que incluya, a partir de una diversidad de información, únicamente las ideas principales, los elementos informativos mínimos que se necesitan para entender el texto original y los reúna estableciendo un nuevo sentido y una interrelación lógica entre ellos.

## Método

Luego de analizar una historia de literatura clásica (*Moby Dick*) a través de la pirámide de Freytag (Fig.1), obtuve una estructura narrativa de *Moby Dick* que evidenciaba la síntesis en literatura. Gracias a la pirámide de Freytag, que divide cualquier historia en 5 partes básicas: Exposición, Acción Creciente, Clímax, Acción Decreciente y Desenlace, pude sintetizar la trama básica de *Moby Dick*. Esto significa que fue posible dividir las partes del todo y seleccionar únicamente las más esenciales, las que permiten narrar la historia con la información más básica y sin las cuales la trama no sería la misma



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



(Fig.2). En tanto eso fue posible, supuse que también podría serlo en el periodismo de ciencia, no como una forma de análisis literario, sino como una herramienta para leer *papers*.

El símil sería el siguiente: mientras que la síntesis en literatura permite convertir una historia de literatura clásica, larga y compleja, en una versión corta construida por la esencia de su trama (cuento infantil), en el periodismo de ciencia es posible convertir un *paper* científico, extenso y escrito con un lenguaje complejo, en una versión corta y periodística de la esencia científica del original que puede incluirse en un reportaje.

Para comprobar esto, apliqué una estructura similar a la pirámide de Freytag pero para analizar la estructura 20 *abstracts* de artículos de ciencia provenientes de *Science* y *Nature*, y de temas variados de ciencia. Elegí el *abstract* porque es la parte del documento donde justamente se vierte la información necesaria para que cualquier lector tenga una idea clara de lo que trata el documento completo. En muchas ocasiones es la única sección que se lee; por tanto, la concisión y la claridad son fundamentales para que el lector decida continuar o no con el resto del documento. Para el reportero de ciencia, por ejemplo, quien constantemente necesita artículos científicos, un resumen bien escrito y con la información adecuada facilita enormemente su búsqueda en los servicios electrónicos de recuperación de documentos porque pueden ser óptimos para fines de recuperación de información debido a que la búsqueda del texto completo redundaría muy frecuentemente en un nivel de irrelevancia inaceptable<sup>1</sup>.

La estructura que utilicé en los *abstracts*, construida por las partes más esenciales del *paper*, la llamé InMeReC (Introducción, Metodología, Resultados y Conclusión). Con ella procedí a identificar una estructura común en los

---

<sup>1</sup> Pinto, M. (1999). “*Abstracts and Abstracting in Knowledge Discovery-abstracts can be useful summaries and reduce full text searching time*” University of Illinois at Urbana-Champaign. *Library Trends*. Septiembre, 22. Pág.1.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*abstracts* para formular un método de lectura rápida y sintética de cualquier *paper* de ciencia.

## Resultados

La fórmula InMeReC evidenció una estructura común en los 20 abstracts con una sólo alteración en el orden de los elementos que radicó en la alternancia entre Resultados y Metodología (Fig.3). Es decir, la mayoría cumplió con una regla estructural.

Con ello, en términos de orden y estructura, puedo sugerir que de manera general los abstracts de los artículos, como especie de reflejo del contenido del *paper*, sintetizan la información más importante para que el lector pueda entender el original, sin embargo, para transformar a la síntesis en una herramienta periodística debí idear un método de lectura de esos abstracts por medio del cuál y luego de varios procesos de síntesis, el reportero pudiera leer y comprender el asunto esencial del artículo sin la necesidad de leerlo completo y producir la versión sintetizada y periodística de la ciencia del *paper*. Este método lo he llamado *Sucsynth* (síntesis sucesivas) y para definirlo, lo dividí en tres fases (Fig.4):

**Fase 1 (La trama del artículo).** Consiste en leer el *abstract* con el afán de encontrar la “esencia” del artículo, aquello que en literatura se llama *trama* y que es la información mínima de una historia en forma de secuencia cronológica. Primero es necesario “desglosar” el abstract en sus partes mínimas (fórmula InMeReC) para luego subrayar su contenido mínimo en cada una, sin detenerse en los detalles. Como en esta primera etapa nos topamos con muchos conceptos desconocidos, lo recomendable es irlos señalando de forma que podamos investigarlos fácilmente después. Esta etapa finaliza con la redacción de la “trama” del abstract en unas cuantas frases.

**Fase 2 (La síntesis científica digerida).** Una vez que tenemos clara la idea general del texto, debemos proseguir con la investigación de los conceptos que desconocemos. Es aquí cuando se inicia la actividad práctica



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



pues el reportero debe recurrir a todas las herramientas conocidas (Internet, libros, apuntes, especialistas, etc.) para lograr una comprensión clara y fidedigna de cada concepto. El reportero, entonces, debe escribir una nueva versión de la trama, pero incorporando ahora los conceptos “esenciales” claramente desmenuzados para entender de forma más precisa lo que antes desconocía. A este segundo nivel le llamo “síntesis científica digerida”.

**Fase 3 (La síntesis periodística selectiva).** Dado que en ciencia no sólo basta conocer los conceptos sino la forma en que una fuente argumenta sus conclusiones, es necesario proceder a elaborar una síntesis periodística del artículo a partir de la síntesis científica antes expuesta. Para eso debe hacer dos cosas: en primer lugar, identificar si hay o no argumentación, es decir, la demostración lógica de la causa con su efecto, y en segundo lugar, abordar la síntesis científica con una perspectiva periodística de modo que, previendo la historia que va a contar, pueda seleccionar qué elementos vale la pena conservar y cuáles puede desechar sin problema.

La búsqueda del argumento (o estas relaciones causa-efecto) nos obliga a leer el *abstract* no a ciegas sino con el objetivo de encontrar “pistas” sobre la argumentación de sus resultados; es común encontrarla en la parte de Resultados o Conclusión. Debido a que la mayoría de los artículos plantean el argumento luego de exponer los resultados o paralelamente a ellos, el reportero puede dirigirse precisamente a estas partes dentro del *paper* con el fin de ahorrarse tiempo y agilizar su búsqueda.

Este método se aplicó a varios abstracts con resultado positivos en todos ellos.

## Conclusión

En términos generales *Sucsynth* permitiría leer, entender y sintetizar cualquier artículo arbitrado sobre un tema científico. Y ello es de suma relevancia para el reportero de ciencia que está obligado a dar su información en un espacio o tiempo limitados a partir de la selección de la información científica pertinente.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte

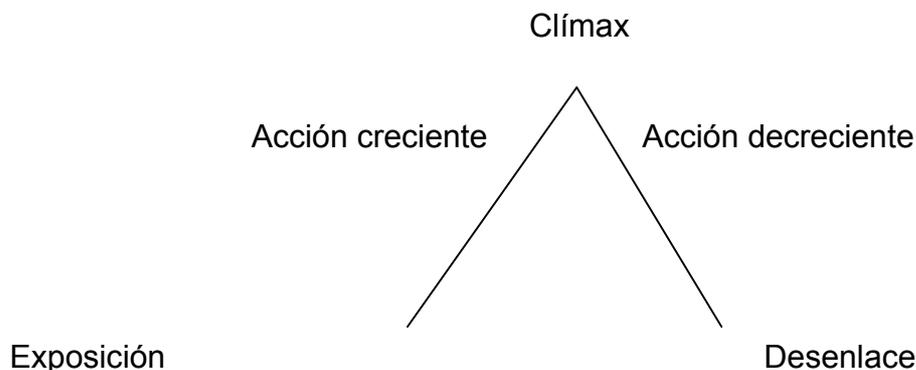


Lo importante del asunto es que *Sucsynth* puede aplicarse no sólo para la lectura de *papers* sino también para la redacción del reportaje en general. A partir de este estudio y mi propia experiencia, resalta como un proceso fundamental para crear historias, contarlas claramente y, especialmente, incluir la “ciencia” que por lo regular está ausente en el periodismo; y todo esto aún con las limitantes típicas del trabajo de un reportero especializado. La síntesis puede ser LA herramienta que arme al reportero para leer más eficientemente un artículo, y elegir, efectivamente, “lo importante”.

Esta es una prueba de principio de la funcionalidad de la estrategia. No se trata de una estrategia única y dogmática para la redacción de reportajes de ciencia, pero su aplicación en este contexto confirma la utilidad de la síntesis en la redacción de reportajes de ciencia. En cuanto al trabajo práctico, todo el proceso de elaboración se basó en las capacidades reporteriles como la agilidad para investigar, el estilo y la redacción periodística. En ese sentido, toda esta investigación está planteada como propuesta técnica para agilizar la tarea cotidiana de reportar la ciencia en los medios masivos de comunicación.

Para comprobar sistemáticamente la efectividad de la síntesis en el campo del periodismo de ciencia harán falta más investigaciones sobre la funcionalidad de su aplicación, con grupos de periodistas enfrentados a una mayor variedad de temas de ciencia y en medios diversos.

Figura 1. Pirámide de Freytag





# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Figura 2. Pirámide de Freytag aplicada a *Moby Dick*

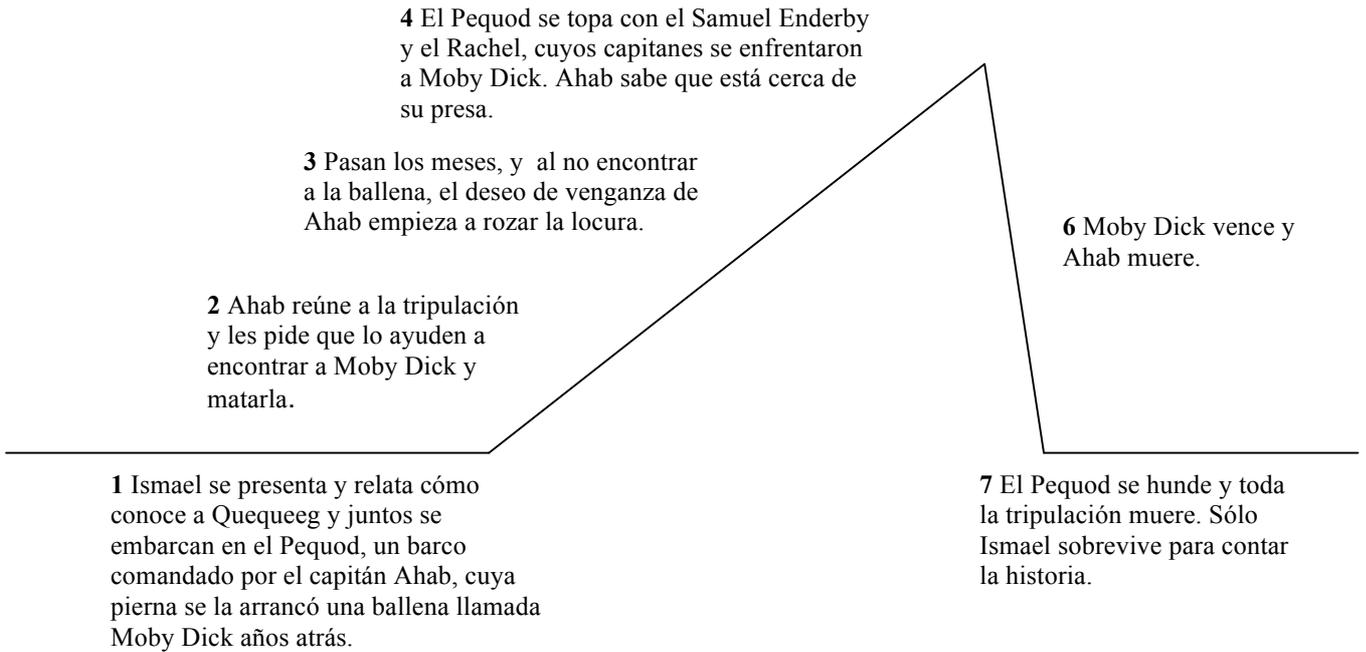


Figura 3. Análisis de 20 abstracts en *Nature* y *Science* a través de InMeReC.

Estructura de los *abstracts* de 10 artículos de *Science*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
In	a	a	c	a	a	a	a	a	a	a
Me	b	b	b	b	b	c	b	b	c	c
Re	c	c	a	c	c	b	c	c	b	b
C	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d

Estructura de los *abstracts* de 10 artículos de *Nature*



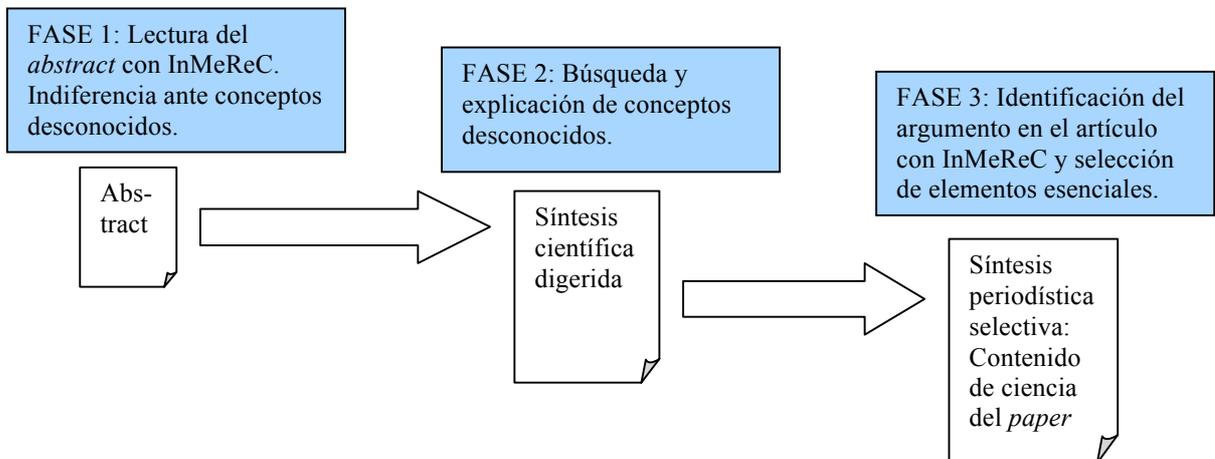
# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
In	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Me	c	c	b	b	c	b	c	c	b	b
Re	b	b	c	c	b	c	b	b	c	c
C	d	d	c	d	d	d	d	d	d	d

Figura 4. *SUCSYNTH*-Fase 1-2-3





# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## BIBLIOGRAFÍA

- BLAUBERG, I. (1986) *Diccionario Marxista de Filosofía*. Ediciones Quinto Sol. México. 344 pp.
- CRÚZ Mena, J. (2002). “La ciencia del periodismo de ciencia” en *Antología de la Divulgación de la Ciencia en México*. Juan Tonda, Ana María Sánchez y Nemesio Chávez (comp.) UNAM. México. 378 pp.
- DAY, R.A. (1994). “How to Write and Publish a Scientific Paper”. Oryx Press, Phoenix, AZ. 223 pp.
- DESCARTES, René (1986). *Discurso del método/ Meditaciones Metafísicas*. Espasa-Calpe. México. 148 pp.
- KANT, Immanuel (2003). *Crítica de la razón pura*. Antonio Machado. Madrid. 218 pp.
- LÓPEZ Espinosa, José Antonio (1997). “El resumen como fuente de información y medio de comunicación”. *Revista Resumed* 10(3). p. 103-106.
- MUELLER E. Gustav (1958) “The Hegel Legend of Thesis-Antithesis-Synthesis” en *Journal of the History of Ideas*. Vol. XIX, No. 3. Junio. p. 411.
- MELVILLE, Herman (2001). *Moby Dick*. Debate. Madrid. 767 pp.
- PINTO, M. (1999) “Abstracts and Abstracting in Knowledge Discovery-abstracts can be useful summaries and reduce full text searching time” University of Illinois at Urbana-Champaign. *Library Trends*. Septiembre, 22. 11 pp.
- RITCHEY, Tom (1991) “Analysis and Synthesis. On Scientific Method-Based on a study by Bernhard Riemann”. *Systems Research*, Vol. 8, No.4. p. 21-41.
- ROBERTS, A. Edward y Barbara Pastor (1997). *Diccionario Etimológico Indoeuropeo de la Lengua Española*. Alianza. Madrid. 290 pp.
- SALAGER-MEYER, F. (1990) “Discourse flaws in Medical English abstracts: A genre analysis per research and text type” en *Text* 10,4; p. 365-384.
- SAÑA, Heleno. (1983) *La filosofía de Hegel*. Greda. Madrid. 129 pp.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



- SWALES, J.M. (2006) *Genre Analysis: English in Academic and Research Settings*. Cambridge University Press. 260 pp.
- TASSO, Alberto. (2005) “Argumento y narración en el relato científico” en *Trabajo y Sociedad. Indagaciones sobre el empleo, la cultura y las prácticas políticas en sociedades segmentadas*, N° 7. Vol. VI. Buenos Aires. Septiembre. p.1-10.
- “Gustav Freytag” en Enciclopedia Británica Online. Disponible en Internet en: [www.britannica.com/ebi/article-9323961](http://www.britannica.com/ebi/article-9323961).
- Unesco. “Guía para la preparación de artículos científicos destinados a la publicación”. París. Mayo 1983. Disponible en Internet en: [www.unet.edu.ve/~frey/varios/decinv/investigacion/guiaredaccion.html](http://www.unet.edu.ve/~frey/varios/decinv/investigacion/guiaredaccion.html)
- “How do I write a scientific paper?” Science and Development Network. Disponible en Internet en: [www.scidev.net/ms/howdoi/index.cfm?pageid=60](http://www.scidev.net/ms/howdoi/index.cfm?pageid=60)



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## La Tienda de la Ciencia en el tren eléctrico. Divulgar ciencia para niños en talleres

María Teresa Jiménez González, Karla Marisol García Macías y Nora Velázquez Téllez.

LUTE Proyectos, S.C.

e-mail: [mariateresa\\_jg@hotmail.com](mailto:mariateresa_jg@hotmail.com)

### Resumen

Los Talleres de La tienda de la Ciencia son una propuesta de comunicación pública de ciencia formulada por LUTE:PROYECTOS;SC.

En esta propuesta se presenta la etapa de talleres realizados en San Juan de Dios, Plaza Universidad y Juárez: estaciones del *tren eléctrico* de la ciudad de Guadalajara durante los pasados meses de Julio y Agosto.

Este proyecto forma parte de uno mayor cuyo antecedente 2007: Talleres en la *Vía Reactiva (paseo dominical de la ciudad de Guadalajara)*, y patios de escuelas públicas de la zona metropolitana de Guadalajara, el cuál contó con el apoyo del Consejo estatal de ciencia y tecnología del Estado de Jalisco. En 2008 ha participado como invitado en el Festival infantil Papirolas 2008 y en espacios públicos de otras poblaciones de Jalisco.

En nuestros talleres se asume que la difusión de los conocimientos científicos en las sociedades contemporáneas ha experimentado retos, cambios y un gran número de dificultades en diferentes aspectos: sociales, económicos, etc.

El presente proyecto es un esfuerzo por colaborar tanto en las nuevas propuestas como en los proyectos de acercar la ciencia a los niños y jóvenes. Suma en esta propuesta: espacios, públicos y metodologías nuevas dedicados a presentar la ciencia en contextos más cercanos al contexto cognitivo de los asistentes a los talleres.

Realizar talleres en estaciones del tren eléctrico concebidos como espacios no vocacionados para ello y desde el anonimato, nos permite a la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



manera de Augé(2002) interpelar a los sujetos con prácticas e instrumentos de vida cotidiana (Berger y Luckman, 2001) con la intención de detonar procesos que acerquen a los públicos para conocer más sobre ciencia.

A la realización de talleres se suman la presencia de posters y gráficos en los pizarrones de aviso de las estaciones. Esto permite que durante la semana los públicos se mantengan en contacto tanto con el tema objeto de divulgación como con el proyecto dominical.

Los apoyos audiovisuales, la interactividad de los talleres y la presentación de experimentos y prácticas bien organizadas, tiempos de atención y lenguajes adecuados en el estricto sentido de la ciencia son una manera de formalizar y profesionalizar este proyecto. Todas esas propuestas son importantes y útiles, sobre todo en los casos de niños y jóvenes cuyas instalaciones escolares no cuentan con los recursos materiales y en ocasiones humanos para llevar a cabo actividades que favorezcan la comprensión y posible asociación del conocimiento científico.

Es también una manera de proponer puentes y detonar procesos que generen un interés endógeno por la ciencia en los niños de Jalisco. En este sentido la participación de jóvenes estudiantes universitarios como talleristas es también una aportación del proyecto.

## **Documento en extenso**

Los talleres de La Tienda de la Ciencia en el tren eléctrico forman parte de un proyecto mayor cuyo antecedente inmediato realizado en 2007: “La Tienda de la ciencia”, Talleres de difusión de ciencia en espacios públicos, se presentó de manera innovadora el divulgar ciencia en parques públicos y patios escolares de escuelas públicas en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Una presencia de niños asistentes a talleres en calle y escuelas de más de ocho mil, sin contar los adultos: padres o maestros acompañantes.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En julio y agosto de 2008 La Tienda de la Ciencia se instaló en tres estaciones del tren eléctrico de la ciudad de Guadalajara. El tren eléctrico es un medio de transporte público que comunica la Zona Metropolitana de Guadalajara.

En San Juan de Dios, estación cercana al Mercado del mismo nombre, en Plaza Universidad, estación ubicada en el centro de Guadalajara y en la estación Juárez, ubicada en el popular Parque Revolución, tres equipos



Foto: Nora Velázquez Téllez.

conformados por tres jóvenes universitarios de distintas disciplinas instalaron puntualmente domingo a domingo sus puesto de divulgación de conocimiento científico: Sonido, Aire, Fuerzas de atracción.

**Fig. 1.** “La Tienda de la Ciencia” presente en el Tren Eléctrico. Estaciones San Juan de Dios, Plaza Universidad y Estación Juárez.

Bien instalados e identificados procedieron a invitar a los niños que pasaban por la estación a participar en los talleres. ¡Sorpresa, talleres de ciencia, ¿en el tren?, gratis!

A partir del método de preguntas detonadoras los talleristas dieron curso a los guiones preparados para cada taller basados en un contexto científico, realizables con materiales sencillos y fácilmente identificables en vida cotidiana (Berger y Luckman, 2001).



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Su objetivo cada domingo fue motivar a los niños a participar en los talleres, a dialogar a partir de sus propios conocimientos, a identificar y



Foto: Nora Velázquez Téllez.

relacionar con instrumentos de vida cotidiana las aplicaciones tecnológicas de cada taller. Así aparecieron: ¡el motor eléctrico hecho con electroimanes, la jaula de Faraday, el estetoscopio, el diapasón, el bióxido de carbono en los pulmones, los prototipos de aviones! Detonar sobre todo procesos subjetivos que desemboquen en interés sobre la ciencia.

**Fig. 2.** Niños participando en Talleres. A) Experimentos con diapason. B) Haciendo un prototipo de avión. C) Haciendo un estetoscopio

**El diálogo entre ciencia y sociedad actividad preponderante de los talleres de La Tienda de la Ciencia. Los niños sujetos sociales. La ciencia en el siglo XXI.**

En este proyecto los niños son agentes de su propio conocimiento científico, son asumidos como sujetos sociales al ser interpelados para participar en un ejercicio dialógico entre el conocimiento científico, sus habilidades cognitivas y su contexto sociocultural. Asimismo son asumidos como sujetos que participan en un esfuerzo de divulgación de ciencia en sitios no vocacionados



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



originalmente para divulgar ciencia y desde situaciones de anonimato (Augé, 2003).

Este diálogo entre niños y conocimiento científico se considera un derecho fundamental que se sustenta en el documento de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia la Cultura (UNESCO; 1999) identificado como:

“Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un Nuevo Compromiso” (Budapest, Hungría 1999) en el que se declaró: “Que el acceso al saber científico con los fines pacíficos desde una edad muy temprana forma parte del derecho a la educación que tienen todo los hombres y mujeres, y que la enseñanza de la ciencia es fundamental para la plena realización del ser humano, para crear una capacidad científica endógena y para contar con ciudadanos activos e informados”(Declaración de Budapest, UNESCO – ICSU, 1999).”

De acuerdo a Vaccarezza (2006) “. En la región se repite la necesidad de avanzar sobre el desarrollo de este tipo de sociedad –la del conocimiento- si no se quiere perder el tren de la historia. Pero una sociedad así no es posible sin la democratización del conocimiento” “...una tarea pendiente -la comunicación de la ciencia- que no se restringe a facilitar la comprensión de los contenidos estáticos de la ciencia, sino a entender su dinámica de producción, de forma que pueda romperse la exclusión a partir de lo esotérico y la sociedad se apropie del contenido y evolución del conocimiento”

En sentido de lo anterior nuestros talleres de ciencia son un intento de acercar un puente entre el conocimiento científico y los públicos que no tienen acceso a otros espacios de divulgación de ciencia como museos, y que en sus escuelas se carecen de los elementos necesarios para cubrir el derecho de conocer e interactuar con la ciencia desde su contexto personal, como



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



individuos con habilidades y capacidades suficientes para generar a su vez más conocimiento científico.

En nuestros talleres los niños opinan, sugieren, apoyan, discuten, retan y modifican los experimentos propuestos. Los ubican en sus espacios personales, casas, trabajos de sus padres, programas de televisión, etc. Es nuestro interés el promover la actividad relacionada con la generación de conocimiento científico con una actividad que tiene lugar como una de nuestras actividades culturales, que permite entender los movimientos sociales relacionados con la ciencia y la tecnología y el desarrollo de nuestras sociedades.

## **Talleres de comunicación pública de la ciencia.**

*Los modelos de comunicación pública de ciencia y tecnología han utilizado diferentes instrumentos que van desde el periodismo, hasta los museos de ciencia, y programas sociales comunitarios. Cada uno de los instrumentos de difusión para lograr la comprensión pública de la ciencia, porta diferentes sistemas, y es útil para diferentes metas y objetivos (Lewenstein: 2003).*

Divulgar ciencia a sujetos considerados no científicos es un ejercicio que va más allá de la alfabetización en ciencia y tecnología. Es un ejercicio de generar significados entre sujetos con poca o nula cultura científica (Gregory y Miller, 1998) a partir de comunicar conocimientos ligados a sus contextos socioculturales.

La historia de la comunicación de ciencia a públicos no científicos se ha modificado con el tiempo de acuerdo a lo que los especialistas decidían se debía conocer (Lewenstein, 2003, Fayard, 1999) y de acuerdo a las políticas públicas sobre el tema.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



De acuerdo a Álvarez (2005) “La divulgación científica representa un canal dinamizador favorable a la comprensión pública de la ciencia porque actúa como puente entre el laboratorio o centro de investigación y la sociedad.

## ¿Cómo son los Talleres de La Tienda de la Ciencia en el tren eléctrico?

- Son sesiones interactivas (talleristas-niños asistentes a talleres) organizadas con un tema eje cuyos conceptos diferenciados en una ficha técnica son demostrados y aplicados a partir de experiencias científicas.
- Son sesiones organizadas a partir de guiones que los talleristas utilizan como guías que llevan desde la identificación del tema hasta su aplicación tecnológica en instrumentos reconocibles y utilizables en prácticas de vida cotidiana de manera *tipificada y legitimada* (Berger y Luckman, 2001).
- Son sesiones breves de aproximadamente 20 minutos tomando en cuenta que son presentados en espacios de flujo de transporte.
- Son mesas de trabajo organizadas a partir de materiales sencillos, fácilmente reconocibles en la cotidianidad de los niños. Esto facilita la reproducción de los experimentos en casa y con otros niños.
- Son sesiones de acercamiento al tema de manera interdisciplinaria: física, Química, biológica y tecnológica.
- Son experiencias realizadas por los niños con el apoyo de los talleristas. En algunos espacios y temas se favorece el que los niños dibujen y expresen algunos significados u opiniones sobre los talleres.
- Dado que se realizan en espacios públicos y desde el anonimato, se ha construido una página electrónica que permite el contacto posterior con los asistentes a los talleres.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



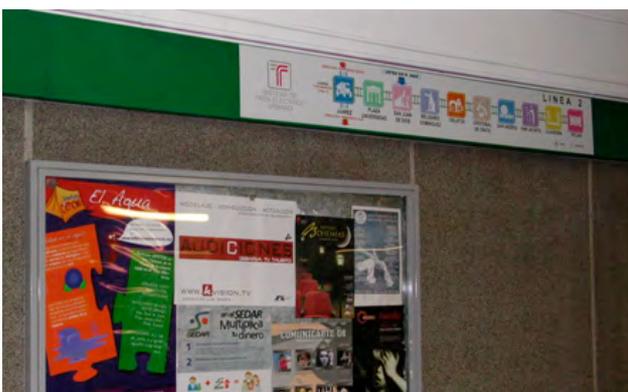
Foto: Nora Velázquez Téllez

Fig. 3. Sesiones interactivas Talleristas-Niños, asistentes a los Talleres. Taller de Sonido “La Tienda de la Ciencia”. Tren Eléctrico.

¿Qué caracteriza a los Temas de talleres?

Según Vacarezza (2006) la investigación científica en América Latina se dirige a la “solución de problemas sociales concretos.” Ello es particularmente relevante para los países de América Latina y el Caribe, donde por ahora parece tener un mayor sentido pensar la apropiación social de la ciencia y la tecnología desde la utilización del conocimiento, y no tanto a partir del cuestionamiento a las consecuencias del desarrollo de la tecnociencia moderna.”

Atendiendo a esta crítica los temas abordados en la Tienda de la Ciencia son temas relacionados con problemas sociales y las propuestas de aplicaciones tecnológicas son en este mismo sentido.



a Velázquez Téllez.

Por lo anterior y en con el interés de motivar la participación y difundir la propuesta, se incluyeron durante toda la etapa de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



talleres en los pizarrones del tren eléctrico posters alusivos a los temas de talleres que durante la semana y en el diario camino a casa o al trabajo invitaron a los usuarios del tren a traer a sus niños el siguiente domingo a los talleres.

**Fig. 4.** Posters de La Tienda de la ciencia en los pizarrones del Tren Eléctrico. En ellos se invitaba a los usuarios del tren eléctrico a participar en los talleres.

Asimismo se construyeron esos posters y volantes entregados a los transeúntes con contenidos de datos científicos sobre el tema del mes de la página electrónica construida para dar seguimiento y a los talleres y como un producto de divulgación en si misma [www.latiendalatiendadelaciencia.org](http://www.latiendalatiendadelaciencia.org).

## Reflexiones finales:

¿Por qué llevar a cabo este proyecto y de esta manera?

Realizar talleres de ciencia con niños en la calle, en estaciones del tren eléctrico, es una manera importante de irrumpir en la cotidianidad con el objeto de hacer visibles otras maneras de aprender, derecho al aprendizaje y de detonar una serie de acciones que vayan desde el interés endógeno por la ciencia hasta el desarrollo y realización de distintas propuestas que favorezcan el desarrollo social.

Los talleres de la Tienda de la Ciencia hacen énfasis en la importancia del aprendizaje de ciencia para todos. En la importancia de las habilidades personales como factor detonador de interés y posible aprendizaje científico, más que en la necesidad de materiales sofisticados y organizados de manera pulcra y lejana a nuestros contextos socio-culturales para acercarnos a la ciencia.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En la calle, en la escuela, de manera breve, aludiendo también a lo lúdico se trata de permanecer en la memoria de las personas de otras maneras, con trípticos que contengan algunos datos sobre ciencia, interesantes y actuales. Con fotografías y materiales de mexicanos interactuando con la ciencia para mexicanos.

La propuesta actual de los Talleres de ciencia es vista entre otros aspectos como una actividad cultural que favorece el juego y el ambiente distensionado que este proporciona a quienes en él participan. En este sentido se identifica a los sujetos asistentes a los talleres como niños con ciertas habilidades y destrezas que de acuerdo a ciertas líneas evolutivas nos servirán para conocer el proceso de aplicación progresivo de las actividades de juego, basadas en las características de los juegos y en función de las etapas de desarrollo y las variaciones de la conducta” (Paredes,2002:48)

Comunicar ciencia en nuestros talleres es entonces un ejercicio de generación de significados, de creación de redes intersubjetivas que evidencian que otra mirada al aprendizaje científico es posible.

De acuerdo a Jiménez (2006) se puede acceder al conocimiento científico en medios distintos a los formales y siempre mantener un rigor respecto a contenidos y conceptos. Es importante lo que se decide comunicar sobre ciencia y de que manera.

Los talleres de La Tienda de la Ciencia en el tren eléctrico son el producto de una cuidadosa investigación que procedente de dos trabajos de tesis (González, 2007, Jiménez, 2007) y su aplicación en la fase 2007. En una de estas investigaciones se estudiaron las características de aquellos conocimientos científicos que han generado significados en los sujetos. En la otra se investigó sobre las estrategias de los productores de revistas científicas para niños.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Estos trabajos nos proporcionaron el marco teórico y, sobre todo, el camino para capitalizar esos conocimientos académicos en proyectos ejecutables, muy cercanos a los sujetos meta y con altas posibilidades de impacto social en relación con el interés de los niños y público en general sobre el aprendizaje de la ciencia.

Nos asumimos también a Freire (2001) cuando sostiene que el proceso educativo ha de estar centrado en el entorno de los alumnos, asumiendo la importancia de ligar el conocimiento a su vida cotidiana y como parte de su vida cotidiana (Berger y Luckman, 2001), expresada como “los educandos tienen que entender su propia realidad como parte de su actividad de aprendizaje”. Los talleres de La Tienda de la Ciencia se entienden y asumen como parte de ese entorno en el que los niños y jóvenes se convierten en actores y agentes en relación a interactuar y construir conocimiento científico.

La concepción original de estos talleres y su realización en espacios públicos se justifica en dos sentidos: el de hacer accesible, además de entendible, el conocimiento científico sobre algunos de los temas de actualidad que se abordan tanto en los medios de comunicación como dentro de los contenidos escolares. Además de tratar de presentar a la ciencia en un escenario social, libre y sin las barreras que en ocasiones de manera involuntaria se constituyen los laboratorios y los proyectos particulares de cada maestro de ciencia y en espacios practicados desde el anonimato (Augé, 2003).



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## El diálogo entre ciencia y sociedad que se propone en los talleres de La Tienda de la Ciencia en el tren eléctrico

Se realiza de manera mediada con otros actores sociales: los talleristas, jóvenes estudiantes de licenciatura que participan en este proyecto. Los niños son: los sujetos más importantes para los talleres en su condición de ciudadanos, transeúntes, usuarios de un medio de transporte. Sobre todo son



Foto: Nora Velázquez Téllez.

los portadores de conocimientos base a los que los talleristas aluden para dar significación, ritmo y contexto a los guiones científicos de cada uno de los distintos temas de talleres y en cada uno de los experimentos de esos

temas.

Fig. 5. Los niños son los sujetos más importantes.

De esta manera el conocimiento sobre algún concepto científico se hace visible, clarifica y relaciona dentro del contexto sociocultural de los niños asistentes a los talleres y sus acompañantes. Expresiones de todo tipo son dadas en cada sitio de acampe de La Tienda de la Ciencia: ¡está muy padre! ¡me gusta cómo se apaga la vela!, miradas asombradas, sonrisas, caras de interés manos listas a realizar trabajos son algunas de las respuestas inmediatas que se obtienen en los talleres. Preguntas interesadas como: ¿cuándo se van a volver a poner? ¿qué otros temas tienen? ¿es aquí el de los imanes? Son también escuchadas con frecuencia.

A partir de de registros audio-visuales cada sesión de talleres contamos con antecedentes y datos para proponer la sistematización, análisis y difusión



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



de esos registros como hallazgos pertinentes y fehacientes de los procesos cognitivos y personales de los niños que participan en los Talleres de La Tienda de la Ciencia.

La divulgación de ciencia en nuestros talleres se conforma como un modelo específico de acercamiento desde distintos ángulos al conocimiento científico, con materiales sencillos y con conceptos ceñidos a sus contenidos científicos.

Sobre los talleristas es importante mencionar su participación entusiasta, compromiso, propuestas y necesidades expresas de avanzar en el diseño de productos de comunicación de ciencia.

Los espacios de nuestros talleres vistos desde una mirada sociológica el anonimato de Augé (2002) y la de Berger y Luckman (2001) es una oportunidad para los sujetos de participar en una actividad democrática, sin prejuicios, en la que su capacidad intelectual es un valor que se asume desde un principio. Asimismo es una irrupción en la cotidianidad de un tema que por tradición ha estado confinado a espacios escolares formales, con condiciones de acercamiento llenas de requisitos.

Otros aspectos son importantes para estos talleres: hasta hoy los niños y jóvenes asisten a la escuela con individuos de su misma generación, sólo de manera ocasional y ligado sobre todo a actividades muy específicas los padres y los amigos participan en la escuela. Esta propuesta favorece también la **interacción personal con amigos y familiares**. Con estos talleres los niños serán capaces de traer al espacio escolar como fue la propuesta de Freinet (1978), temas para comentar con otros compañeros tanto dentro como fuera de su salón de clase y en la actualidad dadas las tecnologías de la información la posibilidad de conocer más a través de la página electrónica de este proyecto.

Finalmente los talleres de La Tienda de la Ciencia en el tren eléctrico fueron un esfuerzo ciudadano innovador en pro de una “Ciencia sin fronteras sociales”



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Bibliografía

Auge, M. (2003). Los no-lugares. Espacios del anonimato. Una Antropología de la sobremodernidad. Ed. Gedisa.

Berger, P. y Luckman, T. (2001). La construcción social de la realidad. Buenos Aires: Amorrortu.

Bourdieu, Pierre. (1997). "Les usages sociaux de la science. Pour une sociologie clinique du champ scientifique". INRA. París. Pp. 11-41. Traducción de María Teresa Jiménez González.

Freinet, Elise (1978). "La trayectoria de Célestin Freinet. La libre expresión en la Pedagogía". Colección Hombre y Sociedad. Gedisa. Barcelona.

Freire, Paulo (2001). "¿Extensión o comunicación? la concientización en el medio rural". Siglo Veintiuno Editores. México, DF.

González A., Luisa Fernanda (2007). "Divulgación de la ciencia para niños a través de revistas producidas en México: aproximación a través de las estrategias editoriales y discursivas". ITESO, Tesis de la Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura. Jalisco, México.

Jiménez González, María Teresa (2006) **Escuela y medios, una mirada a la difusión sobre clonación y transgénicos**. UNIrevista - Vol. 1, n° 3 : (julho 2006) ISSN 1809-4651 1 [www.alaic.net/ponencias/UNIrev\\_JGonzalez.pdf](http://www.alaic.net/ponencias/UNIrev_JGonzalez.pdf)

----- (2007). "Difusión de conocimiento científico sobre biotecnología". ITESO, Tesis de la Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura. Jalisco, México.

Lewenstein, B. (2003) Models of Public Communication of Science & Technology, Versión: 16 de junio 2003, <http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>

Paredes Ortiz, Jesús (2002) El deporte como juego: Análisis Cultural de la Biblioteca Virtual, de la Universidad de Alicante. ([www.cervantesvirtual.com/FichaObra.html?Ref=8972](http://www.cervantesvirtual.com/FichaObra.html?Ref=8972), consultado 04-08)

### Artículos de revista y ponencias

Alvarez, María Cristina (2005) ORIGEN, EVOLUCION Y GESTION DE LAS FERIAS CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS EN ARGENTINA .Relación Ciencia,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Tecnología y Sociedad . VII Congreso Nacional de Ciencias .Exploraciones fuera y dentro del aula. INBioparque, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica

Fayard, Pierre (1999). "La sorpresa de Copérnico: ¡el conocimiento gira alrededor del público!" *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, Num. 21, julio, pp. 9-16.

Gregory, Jane and Steve, Miller (1998). "Science in Public. Communication, Culture and Credibility". Plenum Trade, New York and London, pp: 1-18 y 81-103.

Vaccarezza, Leonardo (2006).Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*. No. 18. Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación. Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <http://www.oei.es/bibliotecadigital.htm> (consultado 06-08)



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Medios de divulgación de la investigación científica y social en el Instituto Tecnológico de Costa Rica

Jorge Quesada Araya

Centro de Información Tecnológica y Enlace con la Industria, Vicerrectoría de Investigación y Extensión, Instituto Tecnológico de Costa Rica

e-mail: [jquesada@itcr.ac.cr](mailto:jquesada@itcr.ac.cr)

### Resumen

La investigación científica es un mecanismo que permite la creación de nuevo conocimiento que, aunado a los procesos de transferencia tecnológica e innovación, propicia el desarrollo de una región o un país en particular. Usualmente, este conocimiento se difunde, en una primera etapa, entre especialistas de un misma área de investigación a través de revistas especializadas, congresos, talleres o seminarios que reúnen a otros científicos o investigadores interesados en un área del conocimiento específica.

Posteriormente ese conocimiento pasará a otros públicos por diferentes medios de comunicación que se crean con el fin de que el mensaje científico llegue de forma adecuada, coherente y verdadera.

Las tecnologías de información y comunicación, que tienen su máxima expresión en los recursos de Internet, permiten actualmente desarrollar versiones electrónicas de medios de divulgación científica que tradicionalmente han sido impresos en papel y que tienen un alcance limitado en el tiempo y en el espacio. Particularmente, en el caso del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), en los últimos cuatro años ha proliferado la creación de revistas virtuales que se “cuelgan” del Web institucional y que permiten no solo replicar la versión en papel de la revista sino que, además, le da un alcance universal a su divulgación por medio de Internet.

Es así como ahora se cuenta con la versión electrónica del periódico institucional “InformaTEC” de la Oficina de Prensa y también con la versión electrónica de ocho revistas de diferentes escuelas y centros de investigación de esta institución. Estas revistas son: “Tec Empresarial”, de la Escuela de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Administración de Empresas; “Kurú Revista Forestal”, de la Escuela de Ingeniería Forestal; “Revista Comunicación”, de la Escuela de Ciencias del Lenguaje; “Revista Digital Matemática Educación e Internet”, de la Escuela de Matemática; “TeraBit”, de la Escuela de Ingeniería Electrónica; “Tecnología en Marcha”, de la Editorial Tecnológica; “Coris Revista de Ciencias Sociales y Humanidades”, de la Escuela de Ciencias Sociales y la revista “TRAMA”, también de la Escuela de Ciencias Sociales.

Aparte de los medios de comunicación tradicionales (radio, periódicos, libros y revistas), y ahora la incorporación de Internet en la divulgación virtual del conocimiento, también en el ITCR existen instancias y mecanismos que promueven la divulgación de la investigación y extensión que se lleva a cabo en esta universidad. Es así como, desde hace treinta años existe la Editorial Tecnológica que viene a llenar un espacio para que los investigadores, tanto del ITCR como de otras instituciones, divulguen sus conocimientos a través de libros producidos con una alta calidad y rigurosidad editorial. También se desarrollan actividades como el Encuentro de Investigación y Extensión que se lleva a cabo cada dos años y en el cual los investigadores del ITCR presentan los resultados de sus proyectos de investigación, tanto a la comunidad interna como al país general, a través de póster y otros mecanismos de divulgación científica. De esta manera, el ITCR promueve la divulgación científica y tecnología y fortalece el contacto de esta universidad con la comunidad nacional y el sector científico en particular.

## **Documento en extenso**

El desarrollo e implementación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) ha dado como resultado un cambio sustancial en la forma de divulgar el conocimiento científico y tecnológico en el ámbito universitario. Hasta no hace muchos años, la forma tradicional de divulgar dicho conocimiento fue la impresión en papel de libros y revistas universitarias especializadas en los más diversos temas. Es así como las TIC's han permitido crear los formatos



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



electrónicos de muchas de estas publicaciones a fin de conseguir por una parte una reducción de costos de “impresión” y por otra un mayor alcance en su distribución a través de Internet, aparte de las implicaciones que tiene el hacer un uso más racional del recurso papel, como forma de preservar los recursos naturales, principalmente los bosques.

Esta ponencia pretende dar un vistazo general sobre las diferentes publicaciones electrónicas que se editan en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). Cabe señalar que la incursión en esta forma de publicar las revistas institucionales es relativamente reciente y obedece más a criterios de presencia en el Web institucional que a aspectos de formato y diagramación. No obstante sus contenidos están avalados por las diferentes instancias que producen dichas publicaciones y que, a su vez, son reconocidas, en la mayoría de los casos, por un Comité Editorial debidamente acreditado en el ITCR. A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las publicaciones electrónicas con que cuenta el Instituto Tecnológico de Costa Rica a fin de conocer tanto sus fortalezas como sus debilidades y, sobre todo, con el fin de abrir un espacio que permita realizar mejoras y fortalecer los medios electrónicos de divulgación de la ciencia y la tecnología.



## **Publicación a cargo de la Oficina de Prensa del ITCR.**

El Instituto Tecnológico de Costa Rica cuenta con una Oficina de Prensa que es la encargada de velar por la divulgación de todos los acontecimientos oficiales, académicos, de investigación y extensión y de la cultura y el deporte que se realizan en la institución. Esta dependencia ha editado el periódico InformaTEC desde su creación en la década de los setenta y, a partir de la edición de julio-agosto del 2004, cuenta con la versión electrónica. En cuanto a contenidos, la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



versión electrónica no difiere de la impresa en papel y no presenta una mejora sustancial en cuanto al formato, por el contrario éste es mucho más simple que su versión en papel. Esta versión sale al “aire” simultáneamente con respecto a la versión en papel, asimismo, es una versión muy rígida, pues no cuenta con una sección de actualidad ni facilita el contacto con la Oficina de Prensa o cualquier otra instancia del ITCR, desaprovechando los mecanismos de vinculación que puede ofrecer este medio digital. Asimismo, no ofrece secciones especiales para los estudiantes, profesores o investigadores que se encuentren en el extranjero realizando estudios o pasantías, esto puede ser una oportunidad para mejorar e incorporar nuevos productos a la versión digital del periódico institucional, a fin de mantener un contacto más cercano con los diferentes públicos que se encuentren en el extranjero, ya que la versión en papel no les llega al exterior. Por otra parte, no cuenta con una versión en inglés.

La dirección electrónica de InformatTEC es <http://www.itcr.ac.cr/informatec/>



## **Revista de la Escuela de Administración de Empresas**

Esta revista cuenta, desde su primer ejemplar, con la versión en papel como con la versión digital. La versión digital se presenta en formato .pdf, y simplemente se descarga de la red ejecutando el programa Flash Player 8. Esto hace que dicha versión no difiera en nada de la impresa, teniendo como resultado que el archivo .pdf de la versión digital no permite realizar búsquedas directas de artículos específicos, lo que la hace un tanto incómoda a la hora de su lectura, aparte de que presenta toda la publicidad de los patrocinadores que permiten la impresión en papel de la revista.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



La publicación cuenta con un Comité Editorial y con un Comité Asesor que avala sus contenidos. Los temas que trata pertenecen al área de la administración de negocios y, por lo tanto, es una revista especializada enfocada a enriquecer el conocimiento en dicho campo, es así como presenta temas que van desde “*el tratamiento contable y los efectos financieros y fiscales de los arrendamientos*” hasta “*la inteligencia emocional aplicada a la administración de personal*”. También presenta artículos relevantes en los temas de Mipymes, exportación, cooperación empresarial, servicio al cliente, emprendedurismo, toma de decisiones, entre otros de este campo escritos por profesores del ITCR.

Actualmente solo dos ediciones completas se encuentran en la red, el Volumen 1, número 1, año 2006, y el Volumen 1, número 2, año 2007. A partir del Volumen 2, número 4, año 2008, la revista pierde el formato de las anteriores y solo presenta los artículos internos en archivos separados, lo que hace que pierda su unidad de revista y que el lector la perciba como un producto desagregado. Tec Empresarial no cuenta con una versión en inglés.

La dirección electrónica de TEC Empresarial es:

[http://www.itcr.ac.cr/tec\\_empresarial/](http://www.itcr.ac.cr/tec_empresarial/)



## Revista de la Escuela de Ingeniería Forestal

Esta publicación difunde información y conocimiento en el área de los recursos naturales, con énfasis en el sector forestal de Costa Rica y de la región. Es un mecanismo de difusión, de intercambio y de transferencia de información en línea, de la Escuela de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). Con el inicio de la publicación, en versión digital los editores



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



esperan dar respuesta a los nuevos hábitos de uso y requerimientos de información, de los sectores vinculados con la conservación y manejo de los recursos forestales. Con el fin de mantener una comunicación permanente con los egresados de la Escuela se inició en 1988 la publicación de esta revista, dando como resultado que las últimas ediciones en papel fueron enviadas a más de 750 direcciones de suscriptores dentro y fuera del país.

Este esfuerzo fue evolucionando, tanto en el número de suscriptores como en los alcances de los contenidos hasta abrirse a una gran cantidad de personas y organizaciones interesadas en recibir información técnica y científica de alta calidad. Lo anterior dio como resultado el cierre de la publicación impresa, dando un salto cualitativo para evolucionar y dar a la luz pública la versión digital de la nueva publicación periódica. Es así como el objetivo de la revista es *“concretar desde la comunicación y mediante el uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, una opción que potencie la integración y difusión del conocimiento en el ámbito forestal nacional e internacional, mediante nuestra revista digital, accesible en la Web”*.

El primer ejemplar digital de la revista se colocó en la Web en mayo del 2004 (Volumen 1, número 1). El último número que aparece en el red es el correspondiente al Volumen 4, número 10 del año 2007, lo que le ha hecho perder la continuidad que traía desde el año 2004. Por otra parte esta revista sí presenta una versión en Inglés

La dirección electrónica de la Revista Kurú es: <http://www.itcr.ac.cr/revistaKuru/>



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Versión digital de la Revista Comunicación de la Escuela de Ciencias del Lenguaje del ITCR.

Comunicación es una revista del Instituto Tecnológico de Costa Rica, publicada por la Escuela de Ciencias del Lenguaje. Su objetivo es proporcionar al estudioso un lugar para divulgar conocimientos en los campos de las humanidades y la educación. Su formato digital es simple y un tanto “aburrido”, aun así los temas son de interés para los interesados en el campo de las humanidades. El primer número de la versión en papel apareció a finales de la década de los setenta (hace más de 25 años) y ha estado en constante evolución desde su creación.

La etapa digital arranca en 1999 y se proyecta con grandes posibilidades de desarrollo en el futuro próximo. La era digital de la Revista Comunicación tiene base en sus etapas anteriores. Ya para 1999 y mucho antes, el Instituto Tecnológico de Costa Rica se había consolidado como una institución de Educación Superior Estatal de gran prestigio y proyección internacional. Es así como surge la idea de crear una sección denominada “Puente Cultural”, a través del cual se pretende intercambiar información con la revista austriaca Xicoalt; además de contar con un “Café Poético” que recoge creaciones de autores nacionales e internacionales que desean dar a conocer sus obra. Paralelamente a estas acciones, se ha realizado un gran esfuerzo de difusión de la revista a través de los principales motores de búsqueda de Internet, lo que ha dado como resultado una labor muy fructífera, evidenciado tanto en el contador de visitas, como en la correspondencia electrónica procedente de los sitios más distantes y sorprendentes del mundo, lo que pone en evidencia los indudables progresos y el éxito alcanzado con la versión electrónica. La versión digital de la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



revista se encuentra actualizada a octubre del 2008, y su contador registra al 09 de octubre del 2008, 2.398.363 visitas.

La dirección electrónica de la revista es:

<http://www.itcr.ac.cr/revistacomunicacion/>



Esta publicación presenta y difunde nuevas propuestas e investigaciones en el área de la matemática, aplicada a las ciencias y la educación.

Esta revista se dirige a un público sumamente especializado del área de las matemáticas. La versión digital presenta solo el último número publicado (Volumen 9, número 1, julio del 2008), lo que en cierta forma hace que los contenidos de los números anteriores no puedan ser accedidos por la red. Temas como “álgebra lineal con matemática”, “evolución histórica del concepto matriz”, “ecuaciones diferenciales”, “tecnologías de Internet en la enseñanza de las matemáticas” son solo algunos ejemplos del amplio rango de cobertura que la revista presenta para sus lectores. Además, cuenta con un “Centro de Recursos Virtuales” que se accesa con una clave de usuario orientado a estudiantes en el cual éstos pueden realizar prácticas y exámenes de los cursos de la carrera de Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora.

La versión digital cuenta con un índice temático, un índice por autor y un índice por palabra clave que orienta al navegador y le permite realizar búsquedas utilizando operadores booleanos que le llevan a la información requerida.

Tanto el Centro de Recursos Virtuales como los índices de búsqueda son herramientas de esta revista que no aparecen en otras y que indican que los



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



recursos de internet y de las TIC's pueden ser mejor aprovechados en este tipo de publicaciones digitales. La revista no cuenta con una versión en inglés, sin embargo contiene un buscador de Google que permite realizar búsquedas de información en este tema sin restricción de idioma.

La dirección electrónica de la revista es: <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/>



## **Publicación de la Escuela de Ingeniería Electrónica para divulgación de temas de interés en el área para la industria y la academia.**

La Escuela de Ingeniería Electrónica creó la revista TeraBit para difundir las actividades y proyectos que se desarrollan en la industria, en la empresa estatal, en la Escuela y en los cursos de la carrera. A la fecha se han publicado tres números (Volumen 1, año 1, julio 2003; Volumen 2, año 1, noviembre 2003 y el Volumen 2, año 2, octubre 2004). El único número que aparece completo es el último, mientras que los dos números anteriores solo presentan la portada de cada una de las revistas, lo que hace que se omitan los contenidos y se generen una falsa expectativa al navegador interesado por esta publicación.

La revista es altamente especializada en su contenido, pero presenta el problema de la desactualización lo que refleja que los esfuerzos de publicación no han sido constantes y que el producto está abandonado, al menos temporalmente. Esta revista tampoco presenta versión en inglés.

La dirección electrónica de la revista es: <http://www.ie.itcr.ac.cr/terabit/>



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Tecnología en marcha

### Publicación de la Editorial Tecnológica del Instituto Tecnológico de Costa Rica

Tecnología en Marcha no se presenta como una revista digital propiamente dicha, pues su contenido consiste en el acceso a los artículos de la última edición por medio de archivos .pdf. La primera versión digital corresponde a los artículos que se publicaron en el Volumen 17, número 3 del año 2003, y el último corresponde a los artículos publicados en el Volumen 20, número 4 de octubre-diciembre del 2007. Cuenta con “ediciones especiales” que se refieren a publicaciones de la revista realizadas para simposios, congresos u otros eventos de interés institucional.

Los contenidos de la revista se acceden desde el Web del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Los artículos se escriben solamente en español y, aunque la Editorial Tecnológica cuenta con un Consejo Editorial, este no aparece referenciado en el sitio.

Se accede a los artículos de la revista por la siguiente dirección electrónica: <http://www.itcr.ac.cr/publicaciones/index.aspx>



### Revista de la Escuela de Ciencias Sociales

La interfase digital de esta revista es sumamente plana, presentando desde un inicio información textual sobre temas afines a las ciencias sociales. El primer número digital es una fotocopia electrónica de la primera publicación en papel



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



de la revista realizada en el año 1997. Luego se presentan en un índice los links a los volúmenes 2, 3, 4 y 5.

En su estructura, la barra de menú presenta duplicidades y es claro que no se ha tenido cuidado en la presentación ni el diseño gráfico de la revista, lo que la hace poco atractiva para la lectura y no da orientaciones sobre la búsqueda de los contenidos. La sección de noticias está sumamente desactualizada y tampoco presenta una versión en inglés.

La dirección electrónica de la revista es:

[http://www.itcr.ac.cr/escuelas/ciencias\\_sociales/htm/revista\\_coris/index.htm](http://www.itcr.ac.cr/escuelas/ciencias_sociales/htm/revista_coris/index.htm)



## Revista de la Escuela de Ciencias Sociales

Es una revista dedicada a publicar los trabajos derivados de investigaciones o producciones académicas en las áreas de la ciencia, la tecnología y la sociedad, estudios sobre el desarrollo, el mejoramiento de la educación tanto a nivel nacional como regional y otros estudios sobre integración regional y análisis sobre la relación entre derecho y sociedad. Igualmente importantes son los estudios sobre la relación entre paz, tecnología y desarrollo, así como temas de la agenda nacional. Constituye un espacio para el fortalecimiento de la Escuela de Ciencias Sociales y sus programas académicos abriendo una oportunidad de divulgación de los artículos escritos por los profesores de la Escuela y otros reconocidos autores nacionales y del exterior.

Esta publicación es la culminación de un esfuerzo por incrementar el número de medios electrónicos institucionales disponibles. Se inscribe dentro del esfuerzo que ve el conocimiento y la información como “bienes” públicos de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



manera que todos los ciudadanos del mundo y de la región puedan beneficiarse y apropiarse de las publicaciones que se realicen por este medio.

La dirección electrónica de la revista es: <http://www.itcr.ac.cr/trama/>

## Consideraciones generales

El siguiente cuadro muestra algunas de las características de las versiones digitales de las revistas que se editan en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Nombre de la Publicación	Comité Editorial	Número de ediciones digitales	Versión digital en Inglés
InformaTEC	Si	40	No
Tec Empresarial	Si	3	No
Kurú Revista Forestal	Si	10	Si
Revista Comunicación	Si	2 <i>(solo edición anterior y actual)</i>	No
Matemática, educación e Internet	Si	1	No
TeraBit	Si	3	No
Tecnología en Marcha	Si	14	No
Coris	Si	5	No
Trama	Si	1	No

Se puede observar que la diversidad temática, así como la variación en los estándares de publicación digital son las constantes en estas publicaciones, lo que demuestra, en cierta forma, que en el ITCR se están dando los primeros



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



pasos para sistematizar la divulgación de la información científica y tecnológica que se genera en la institución a través de las TIC's.

No cabe duda de que los esfuerzos realizados en cuanto a las publicaciones electrónicas del ITCR son importantes y que las oportunidades de mejora irán surgiendo con la experiencia de cada una de las publicaciones. Afortunadamente la institución cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria para dar soporte a todas las iniciativas digitales que se coloquen en el sitio Web oficial del ITCR.

## Bibliografía

**InformaTEC** (en línea). Consultado el 01 de octubre. 2008. Disponible en: <http://www.itcr.ac.cr/informatec/>

**TEC Empresarial** (en línea). Consultado el 01 de octubre. 2008. Disponible en: [http://www.itcr.ac.cr/tec\\_empresarial/](http://www.itcr.ac.cr/tec_empresarial/)

**Kurú Revista Forestal**. (en línea). Consultado el 01 de octubre. 2008. Disponible en: <http://www.itcr.ac.cr/revistaKuru/>

**Revista Comunicación**. (en línea). Consultado el 03 de octubre. 2008. Disponible en: <http://www.itcr.ac.cr/revistacomunicacion/>

**Matemática Educación e Internet**. (en línea). Consultado el 03 de octubre. 2008. Disponible en: <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/>

**TeraBit**. (en línea). Consultado el 07 de octubre. 2008. Disponible en: <http://www.ie.itcr.ac.cr/terabit/>

**Tecnología en Marcha**. (en línea). Consultado el 07 de octubre. 2008. Disponible en: <http://www.itcr.ac.cr/publicaciones/index.aspx>

**Coris**. (en línea). Consultado el 09 de octubre. 2008. Disponible en: [http://www.itcr.ac.cr/escuelas/ciencias\\_sociales/htm/revista\\_coris/index.htm](http://www.itcr.ac.cr/escuelas/ciencias_sociales/htm/revista_coris/index.htm)

**Trama**. (en línea). Consultado el 09 de octubre. 2008. Disponible en: <http://www.itcr.ac.cr/trama/>



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Museos transactivos y la comunicación de la ciencia: Explora, un innovador AAI de ciencia, arte y tecnología.

Derlly González González  
Explora, Albuquerque, NM, Estados Unidos  
e-mail: [dgonzalez@explora.us](mailto:dgonzalez@explora.us)

### Resumen

Ya sea de arte, ciencia, historia o tecnología, un museo es un lugar donde se pueden encontrar colecciones de aparatos, objetos o actividades que han sido diseñados exclusivamente para ese lugar. Incluso el edificio puede haber sido planeado para un público específico.

Actualmente se ha empezado a utilizar el término AAI, Ambientes de Aprendizaje Informal (ILEs, por sus siglas en inglés -Informal Learning Environment-) para referirse a escenarios comunitarios en los que diversos grupos se reúnen, bajo dos premisas: la reunión se lleva a cabo fuera de la casa y de la escuela; y el objetivo es compartir experiencias nuevas.

Lugares como los jardines botánicos, los planetarios, los zoológicos, los parques y los acuarios; instituciones como las bibliotecas y las casas de cultura; eventos públicos como los festivales culturales o de música y grupos como los Scouts y otras organizaciones juveniles; al igual que los museos, son considerados AAI.

Algunos museos contienen artefactos únicos, raros o especiales y ese es precisamente su atractivo. Esto es sabido por los educadores de los museos. También saben que los objetos son el punto de partida en una experiencia durante una visita, no el final de la misma, ya que son dichos objetos, los que estimulan la reflexión. Los AAI ofrecen oportunidades ricas y variadas para el aprendizaje, sin embargo, hay que advertir que el aprendizaje conocido como tradicional, puede o no ocurrir durante una visita, y que la meta de una visita a un museo no tiene que ser el aprendizaje. El objetivo del visitante puede ser exclusivamente la diversión, el juego, la relajación o simplemente el contacto social.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Explora es un centro de ciencia innovador que está dedicado a crear oportunidades para que sus visitantes realicen descubrimientos motivadores, que les hagan disfrutar del aprendizaje para toda la vida a través de experiencias transactivas de ciencia, tecnología y arte, con un enfoque educativo basado en la experimentación y la indagación.

Con una fuerte práctica pedagógica basada en las teorías de educadores y filósofos como John Dewey, Jean Piaget y Paulo Freire, Explora lleva a cabo todos sus programas basándose en su misión, es decir, tanto las exhibiciones como las exploraciones en aula son diseñados y elaborados por su propio personal y han sido pensadas para que tanto niños como jóvenes, adultos y ancianos de los más variados antecedentes y orígenes, sean participantes activos en la creación de su propio aprendizaje a través de la indagación y la experimentación. La experiencia científica se enriquece al lograr la colaboración y participación de escuelas, empresas, gobierno y universidad.

Durante esta exposición oral se mostrará breve pero claramente qué quiere decir que Explora es un AAI transactivo, a través de la descripción del tipo de exhibiciones en piso, las exploraciones en aula (programas educativos), los programas de teatro educativo, los talleres sobre ferias de ciencia, los programas de extensión, las estancias nocturnas, los programas especiales y el programa bilingüe español-inglés.

## Documento en extenso

Ya sea de arte, ciencia, historia o tecnología, un museo es un lugar donde se pueden encontrar colecciones de aparatos, objetos o actividades.

En la actualidad se utiliza el término AAI, Ambientes de Aprendizaje Informal (ILEs, por sus siglas en inglés -Informal Learning Environment-) para referirse a escenarios comunitarios en los que diversos grupos se reúnen, bajo dos premisas: la reunión se lleva a cabo fuera de la casa y de la escuela; y el objetivo es compartir experiencias nuevas.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Jardines botánicos, planetarios, zoológicos, parques y acuarios; instituciones como las bibliotecas y las casas de cultura; eventos públicos como los festivales culturales o de música y grupos como los Scouts y otras organizaciones juveniles; al igual que los museos, son considerados AAI.

Algunos museos contienen artefactos únicos, raros o especiales en los que radica su atractivo. Los educadores de los museos saben esto. También saben que los objetos son el punto de partida en una experiencia durante una visita y no el final de la misma, pues dichos objetos son los que estimulan la reflexión. Los AAI ofrecen oportunidades ricas y variadas para el aprendizaje, sin embargo, hay que advertir que el aprendizaje conocido como tradicional, puede o no ocurrir durante una visita, y que la meta de una visita a un museo no tiene que ser el aprendizaje. El objetivo del visitante puede ser exclusivamente la diversión, el juego, la relajación o simplemente el contacto social.

Explora es un centro de ciencia innovador que está dedicado a crear oportunidades para que sus visitantes realicen descubrimientos motivadores, que les hagan disfrutar del aprendizaje para toda la vida a través de experiencias transactivas de ciencia, tecnología y arte, con un enfoque educativo basado en la experimentación y la indagación.

Con una fuerte práctica pedagógica basada en las teorías de educadores y filósofos como John Dewey, Jean Piaget y Paulo Freire, Explora lleva a cabo todos sus programas basándose en su misión, es decir, tanto las exhibiciones como las exploraciones en aula son diseñados y elaborados por su propio personal y han sido pensadas para que tanto niños como jóvenes, adultos y ancianos de los más variados antecedentes y orígenes, sean participantes activos en la creación de su propio aprendizaje a través de la indagación y la experimentación. La experiencia científica se enriquece al lograr la colaboración y participación de escuelas, empresas, gobierno y universidad.

Durante esta exposición oral se mostrará breve pero claramente qué quiere decir que Explora es un AAI transactivo, a través de la descripción del



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



tipo de exhibiciones en piso, las exploraciones en aula (programas educativos), los programas de teatro educativo, los talleres sobre ferias de ciencia, los programas de extensión, las estancias nocturnas, los programas especiales y el programa bilingüe español-inglés.

## Explora y las exhibiciones de piso

Explora cuenta con 250 exhibiciones de piso distribuidas en tres grandes áreas, a su vez subdivididas en varias más. En el área que incluye “Agua de vida, la vida del agua” y “Aire en movimiento”, el visitante encontrará diversas oportunidades para experimentar el aprendizaje participativo basado en la indagación, que es el enfoque educativo en el cual Explora fundamenta su pedagogía. Una mesa de corriente de agua, otra más para demostrar la erosión, un laboratorio de agua y módulos que contienen experiencias relacionadas con el vital líquido; construcción de molinos, helicópteros y otros objetos voladores, una estación para descubrir el efecto Bernoulli, una mesa para probar vehículos empujados por el viento, así como varias otras exhibiciones y un taller de artes manuales son solo algunas de las experiencias de las que disfrutaron los visitantes en esta área principal, en la que también se encuentra una sección para los más pequeños.

“La naturaleza de los números” contiene exhibiciones que incluyen pirámides de bolas de chicle a partir de las cuales el visitante tiene el reto de calcular el total de bolas utilizadas, varios zootropos, péndulos, creación computarizada de caricaturas, animaciones de simetría, engranajes movibles, entre otros; una subdivisión sobre óptica en la que chicos y grandes pueden descubrir cómo se descompone la luz blanca, las propiedades de reflexión y refracción, hacer experimentos con lentes cóncavas y convexas, caminar por un cuarto de espejos y observar su calor corporal a través de la lente de una cámara especial. Otras subdivisiones del área de números son la Barra de experimentación –espacio donde se llevan a cabo pruebas de prototipos de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



exhibiciones y actividades y donde recientemente los científicos participantes del Proyecto PoP hicieron sus prácticas-; los tableros de circuitos eléctricos y la pequeña área de diversidad biológica donde se localiza una cámara de experimentación ambiental, en la que tanto los educadores como los demás empleados del centro de ciencias, los visitantes y los miembros de Explora pueden llevar a cabo experimentos controlados.

PoP (Portal to the Public) es un proyecto de tres años patrocinado por la NSF (National Science Foundation) cuyos principales objetivos son apoyar la asociación y la colaboración entre centros de investigación e instituciones de educación informal de la ciencia (ISEs en inglés), promover el contacto cara a cara entre los científicos y la comunidad y promover el desarrollo profesional que prepare a los científicos para participar eficazmente en ese contacto cara a cara con el público. El programa se está llevando a cabo en asociación con el Pacific Science Center de Oregon, el North Museum of Natural History de Pennsylvania y el Institute for Learning Innovation.

La planta alta alberga “Las formas de los sonidos”, una serie de exhibiciones relacionadas con el tema de las ondas sonoras y los instrumentos musicales. Violines, cilindros de música, órganos, marimbas, platos de Cladni y un cuarto a prueba de sonidos son algunas de las actividades que los visitantes podrán disfrutar y sobre las que podrán llevar a cabo diversas acciones que le darán el sentido a la propuesta pedagógica de Explora. Al igual que con la mayoría de las exhibiciones, niños y adultos tienen la oportunidad de modificar, de acuerdo a sus propias experiencias y analogías, una o más partes de las exhibiciones, modificando así el objeto, el comportamiento de otros y el suyo propio. ¿Cómo es esto posible? A través de lo que se denomina “arqueología” de las exhibiciones. Es decir, a lo largo del día, la semana y a veces hasta del mes, se conservan las modificaciones que los visitantes hacen de las exhibiciones, logrando que el siguiente visitante tenga algo que observar y luego modificarlo a voluntad. Lo mismo hará el siguiente después de él. Al final del periodo, lo que se observa es un trabajo en conjunto logrado en diferentes



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



tiempos. Las transacciones se realizan sin que necesariamente estén todos los actores en el mismo espacio y al mismo tiempo.

La terraza oeste alberga un juego de piezas de madera ensamblables que permite gran número de transacciones entre diferentes visitantes.

El “Café de la paradojas” es un espacio que simula una cafetería en la que el menú es una serie de ilusiones ópticas, mientras las mesas están servidas con acertijos y rompecabezas que mantienen ocupados a los comensales.

“Reacción en cadena” es una exhibición inspirada en el trabajo de Rube Goldberg y que tiene la increíble particularidad de crecer con ideas tanto de los visitantes como del personal del centro.

Algo semejante sucede en “Sistemas”, área reservada para el diseño, preparación y construcción de cajas de movimiento y ensamblaje de mecanismos que utilizan máquinas simples.

Y sin duda una de las exhibiciones más populares entre el público, la mesa de “burbujas”.

No hay que olvidar la escultura dinámica de Rodh y la exhibición de rampas y tubos que permite horas y horas de continuas rodadas de canicas y pelotas de golf, así como el simulador de viento y los espejos de distorsión bajo el domo acústico, todo a la entrada de Explora.

## **Explora y el programa educativo**

En el corazón de Explora se encuentran las “Exploraciones en el aula”, que son más de 200 programas educativos en ciencia, arte y tecnología, que el centro ofrece tanto en sus instalaciones como en programas de extensión a través de todo el estado de Nuevo México y algunos estados vecinos.

Los programas se ofrecen tanto en inglés como en español y pueden combinarse con una visita al área de piso o llevarse a lugares como escuelas, centros comunitarios, ferias de ciencia, noches familiares de ciencia, eventos especiales y festivales.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Las “Exploraciones” se encuentran clasificadas por rangos de grupo escolar y todas tienen relación con las normas de contenido de aprendizaje de la Secretaría de Educación del estado.

Explora tiene la capacidad de llevar sus “Exploraciones” a todos los condados del estado y lo ha hecho más allá. El centro cuenta con 2 minivans y 2 camionetas de 15 pasajeros en las que equipo, materiales y educadores realizan viajes a todos los rincones de Nuevo México. Varios de los programas de teatro educativo están incluidos en el catálogo de “Exploraciones”.

El rango de edades que cubre Explora es muy amplio. Desde el “Lunes de bebés”, el programa “Cultivando un científico” para niños de 2 a 4 años, el de “Ciencia para crecer” para niños de 5 a 9 años, los Clubes de ciencia extraescolares, el sistema de escolarización en el hogar, el programa extraescolar en Río Rancho -comunidad vecina de Albuquerque-, hasta la Noche de adultos y el programa para la tercera edad del Centro Comunitario Laguna-Arco iris del Pueblo de Acoma, Explora ofrece y lleva sus programas a públicos de todas las edades.

Además tiene un convenio establecido con la escuela primaria Kirtland, para la capacitación de sus maestros en la enseñanza de la ciencia. A través de talleres de desarrollo profesional y la realización de exploraciones en la escuela y en sus visita a Explora, el programa ya está en su tercer año.

De igual forma Explora mantiene un convenio con la UNM (Universidad de Nuevo México) del cual forma parte el desarrollo e impartición de cursos de verano para maestros bilingües de ciencia.

Los programas de teatro educativo son presentaciones en el teatro de Explora o en el lugar donde se les solicite (algunos se restringen solo al teatro) que básicamente son obras cortas que tratan temas de ciencia o presentan la vida y obra de destacados personajes de la ciencia, el arte y la tecnología. Al final de cada programa se deja un espacio para una sesión de preguntas sobre el personaje, el descubrimiento o el tema presentado.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



A lo largo del último año, Explora, con patrocinio externo, ha puesto en escena tres obras de teatro científico, en las que han actuado tanto miembros de la comunidad como parte del personal de Explora. La primera fue R.U.R, los Robots universales de Rossum, del Karel Čapek; Galileo, de Bertolth Breck; y El hilo de la vida, sobre el descubrimiento de la configuración del ADN, hecho por Rosalind Franklin y atribuido injustamente a Watson y Crick.

## **Explora, el bilingüismo y la multiculturalidad**

Explora está comprometido con su comunidad, por lo que realiza esfuerzos para mostrar su señalización tanto en inglés como en español. Dentro de su personal, hay personas bilingües y trilingües y aunque las lenguas dominantes son el inglés y el español, los Pueblos y visitantes de varias partes del mundo vienen a experimentar nuestro centro. El personal de Explora es muy variado en cuanto a edad, género, origen y lenguaje. Albuquerque cuenta en sus alrededores con 12 grupos Pueblo. Su población hispana va en aumento y la universidad además recibe estudiantes de todas partes del mundo, por lo que le mosaico se amplía cada vez más.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## **Propuesta para el aprendizaje del tema de biodiversidad a través del método por descubrimiento, mediante la compilación de notas científicas sobre insectos.**

Ana L. Santana-Galindo, Hugo Jesús Olvera García, Laura Paz-Cárdenas, y Jorge Rivero-Martínez,  
UNAM-CCH plantel oriente  
e-mail: [a\\_santanag@yahoo.com.mx](mailto:a_santanag@yahoo.com.mx)

### **Resumen**

El método por descubrimiento se basa en la premisa de que los alumnos aprenden con mayor efectividad cuando participan activamente en la organización y búsqueda de relaciones en la información (cuerpos de conocimiento). De los países latinoamericanos, México está considerado uno de los de mayor desarrollo en torno al tema del periodismo científico, respecto a la divulgación de la ciencia, así como también sobre la producción teórica, difusión del conocimiento, universidades y medios. Dentro de la biodiversidad animal, los insectos son los animales más abundantes y se encuentran en cada continente, incluso la antártica, los artrópodos como grupo particular de seres vivos han sido a lo largo del tiempo geológico los más abundantes como indican algunos estudios: el 75% de ellos son artrópodos y el 50% de los organismos actuales pertenecen a este grupo. Los insectos son importantes para muchas culturas, se pueden mencionar desde una óptica religiosa y ornamental, incluso algunos organismos forman parte de sus hábitos y costumbres alimenticias. Los objetivos del trabajo son: Contribuir a la comprensión de la biodiversidad mediante actividades de investigación, y que el alumno desarrolle habilidades de sistematización, integración y pensamiento crítico mediante el análisis de notas de divulgación científica. Por medio de una revisión hemerográfica, compilando las notas de divulgación y clasificándolos en rubros. Con base a dicha revisión se observó que los insectos tienen básicamente una importancia de aspecto alimenticio seguidos del ecológico, económico, de investigación como son: insectos hematófagos,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



detectores de narcóticos, taxonómicos entre otros comestibles, ecológicos y económicos.

## Documento en extenso

### Introducción

El método por descubrimiento se basa en la premisa de que los alumnos aprenden con mayor efectividad cuando participan activamente en la organización y búsqueda de relaciones en la información (cuerpos de conocimiento), aprender se refiere a la **confrontación mental** que vive el alumnado entre su formación basada en un enfoque metodológico centrado en la enseñanza (profesor) y el comienzo de una experiencia metodológica centrada en el aprendizaje (alumno) (Ontoria.1997). Cuando el alumnado adquiere conciencia de que la intervención del profesor en el aula sigue una línea facilitadora, no directiva, y son conscientes de que el planteamiento metodológico acordado exige responsabilidad, autonomía, iniciativa y toma de decisiones por parte de ellos. Surge, pues un choque con sus esquemas mentales de lo que ha sido, hasta ahora, el papel del profesor y se genera un proceso de reestructuración cognitiva (Ausubel, Novaky Hanesian. 1989; Edwards y Mercer. 1988; Perner. 1994).

Lo importante es aplicar a toda costa las estrategias de pensamiento formal. De acuerdo con este enfoque, la actividad en clase debería basarse en el planteamiento, análisis y resolución de situaciones abiertas en las que el sujeto que aprende pueda construir los principios y leyes científicas. Este sería el método ideal para fomentar la adquisición de destrezas de pensamiento formal que, a su vez, permitirían al alumno resolver casi cualquier tipo de problema en prácticamente cualquier dominio del conocimiento. Además, encontrando sus propias soluciones a los problemas, los estudiantes serían capaces de aprender las cosas haciéndolas y ello haría más probable que las recordaran [Pozo y Carretero, 1987]. Por otra parte, se argumentaba que la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



implicación activa en el aprendizaje y el contacto directo con la realidad redundaría en una mayor motivación.

Dentro del espectro de los países latinoamericanos, México esta considerado uno de los de mayor desarrollo en torno al tema del periodismo científico, tanto en lo que respecta a la divulgación de la ciencia, así como también sobre la producción teórica, difusión del conocimiento, universidades y medios. Los insectos son los animales más abundantes y se encuentran en cada continente, incluso la Antártica, los artrópodos como grupo particular de seres vivos han sido a lo largo del tiempo geológico los mas abundantes como lo han demostrado algunos estudios que indican que de todos los animales que han existido el 75% son artrópodos y el 50% de los actuales pertenecen a este grupo (Barnes 1996), estos organismos son importantes para muchas culturas, se pueden mencionar desde una óptica religiosa y ornamental, incluso algunos organismos forman parte de sus hábitos y costumbres alimenticias. Mucha gente tiene hoy en día un punto de vista negativo con respecto a insectos por daños ocasionados a los cultivos así como vectores de diversas enfermedades del hombre y de los animales domésticos. Sin embargo de ellos se obtienen grandes beneficios como la polinización entomófila de muchas plantas que les permite producir semillas y al hombre sus cosechas, sin estos tendríamos una disminución en la producción de frutas, verduras, granos y flores. Muchos pueblos comen chapulines, gusanos, hormigas entre otros, en zonas rurales y urbanas, los insectos son consumidos como fuentes alimenticias.

En la actualidad la divulgación científica, no está reservada a los científicos e investigadores de las ciencias. Todos los días se pueden apreciar ejemplos de divulgación en revistas, diarios, radio o televisión realizados por periodistas que creen en el valor y la importancia de la ciencia en una sociedad dinámica. Es imprescindible que los científicos se esfuercen mucho más en explicar a los ciudadanos la utilidad de la investigación científica pero también la belleza que revela lo descubierto, los pro y los contra de la tecnología, pero también la importancia de la búsqueda del conocimiento (Osorio 2002).



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Objetivos

- Contribuir a la comprensión de la biodiversidad mediante actividades de investigación.
- El alumno desarrolle habilidades de sistematización, integración y pensamiento crítico mediante el análisis de notas de divulgación científica.

## Metodología

La investigación se realizó con 4 grupos del cuarto semestre de bachillerato integrados por 25 estudiantes en cada uno de ellos. Se llevó a cabo una revisión hemerográfica a través de un análisis cuantitativo / cualitativo correspondiente al periodo de enero/2006 a mayo/2006 en los principales diarios de distribución en el Distrito Federal (El Universal, La Jornada, El Gráfico, La Crónica, Milenio, Uno Más Uno, La Prensa, Ovaciones, El Sol de México y El Metro), las notas científicas fueron compiladas de manera sistemática, seleccionando aquellas que hicieran alusión a la temática de insectos, elaborando un registro y clasificándolas en los siguientes ejes temáticos: Alimenticio, ecológico y económico. Adjunto a ello, se entregó un análisis correspondiente a la nota; como instrumento de evaluación de los aprendizajes de diversidad, cada alumno entregó un ensayo destacando los siguientes conceptos clave: ambiente y dimensión ambiental, deterioro ambiental y sus consecuencias en la pérdida de biodiversidad, desarrollo sustentable y programas de conservación, asignándoles una calificación numérica a partir de una rúbrica (Anexo 1).

## Resultados

Con base en dicha revisión hemerográfica se consensaron en los 4 grupos 19 notas diferentes relacionadas al tema de investigación. De estas, 7 correspondieron al tema alimenticio, 4 al ecológico, 2 al económico y 6 al de investigación (Cuadro 1 y Figura 1), dando una incidencia de 34 % para el eje



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



alimenticio, en el rubro de investigación 33%, el ecológico con un 22% y 11 % para el económico.

La evaluación de los 100 estudiantes en sus ensayos y acorde a la rúbrica indicó, que en 21 alumnos sus trabajos fueron catalogados como excelentes, 62 de buenos, 13 se determinaron como regulares y 4 quedaron señalados como inadecuados (Cuadro 2).

**Cuadro 1. Ejes temáticos**

Temática	Título de la nota
Alimenticio	Insectos, alternativa contra la desnutrición Insectos para comer y ganar Buscan llevar gusanos al mundial Y se comieron a su enemigo Insectos: pequeños pero valiosos Abren insectos el apetito Insectos comestibles
Ecológico	Herbicida natural Insectos hematófagos Nuevas especies El cambio en el uso del suelo, otro enemigo de la monarca
Económico	Control de plagas En "situación de desastre" el cultivo de nopal: autoridades de Milpa Alta
Investigación	Entrenan insectos para hallar explosivos Sabuesos voladores sustituirán canes El arte de sanar con las abejas Mucho ojo Insectos antiguos Ataque de abejas africanizadas

**Figura 1**



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte

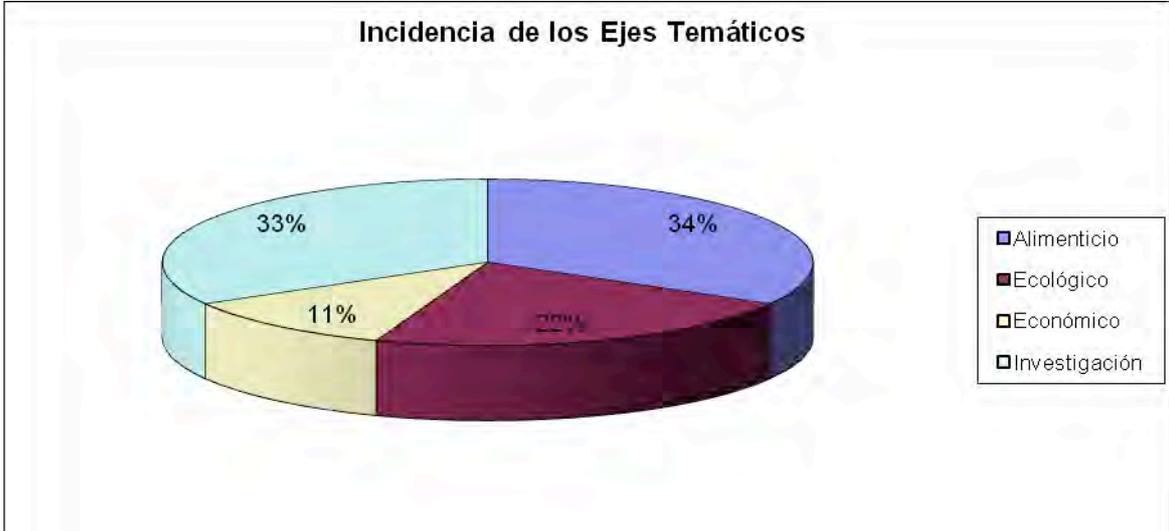


Figura1 Porcentaje de la Incidencia de los ejes temáticos

Ensayos	Evaluación
21	Excelente
62	Buenos
13	Regulares
4	Inadecuados
<b>100</b>	<b>Total de ensayos evaluados</b>



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Discusión y Conclusión

La cantidad de notas publicadas en los periódicos que estaban relacionadas al tema y que se validaron para el trabajo de investigación, no tuvieron relación directa con el número total de notas revisadas, ya que por ejemplo, una misma nota llegaba a ser reportada al mismo tiempo por diferentes alumnos.

Se revisaron los principales diarios distribuidos en el Distrito Federal (El Universal, La Jornada, El Gráfico, La Crónica, Milenio, Uno Más Uno, La Prensa, Ovaciones, El Sol de México y El Metro), lo que permite señalar que la cobertura realizada fue minuciosa.

Para ultimar, la divulgación de la importancia de los insectos en los periódicos se considera desde una visión logística, a través de la evaluación de los ensayos por medio de la rúbrica la cual contemplo la integración y manejo de los conceptos: ambiente, dimensión ambiental, deterioro ambiental, pérdida de biodiversidad, desarrollo sustentable y programas de conservación, permitiendo observar si los alumnos realizaron un aprendizaje significativo (dentro del proceso enseñanza-aprendizaje) que implica el entendimiento e internalización de los símbolos y signos de la cultura y grupo social al que se pertenece; los lectores que de forma directa pueden ser los alumnos son capaces de apropiarse de las prácticas y herramientas culturales a través de la interacción con factores de la vida cotidiana. De ahí la importancia que tiene esta aproximación, la negociación mutua de significados y la construcción conjunta de los saberes, resaltando la importancia de la influencia de los agentes educativos, que se traducen en prácticas pedagógicas deliberadas, en mecanismos de mediación y ayuda ajustada a las necesidades del alumno y del contexto, así como de las estrategias que promuevan un aprendizaje colaborativo o recíproco.

Con base a esta rúbrica, los resultados obtenidos señalan que el 83% obtuvo un porcentaje de excelente a bueno lo que indica también que en el 17% de los alumnos hay que reforzar el concepto de biodiversidad ya que se



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



consideraron con un conocimiento de regular a inadecuado con respecto al tema.

## Bibliografía

- Ausubel, D.P., Novak, J.D. Y Hanesian, H. 1989. Psicología educativa. México: Trillas.
- Barnes R.D., 1996. Zoología de los invertebrados. Sexta edición, editorial McGraw-Hill interamericana, México D.F. pp. 883-835.
- Enseñanza de las ciencias, Revista de investigación y experiencias didácticas, volumen 19/No 1, marzo 2001. Instituto de ciencias de la educación de la Universidad Autónoma de Barcelona.
- Estrada, M.L. 2003. La Divulgación de la ciencia: ¿educación, apostolado o ...?, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México., pp 1-30.
- Hickman C.P., 1997. Zoología Principios Integrales, primera reimpresión, editorial McGraw-Hill interamericana, México D.F. pp.559-560.
- Memorias del I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I, México D.F. Junio 2006.
- Osorio, Carlos. 2002. "La educación científica y tecnológica desde el enfoque ciencia tecnología y sociedad aproximaciones y experiencias para la educación secundaria". *Revista iberoamericana de educación*. No 28, pp. 61-81.
- Revista de investigación y experiencias didácticas, Enseñanza de las ciencias, número extra, año 2005. VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias Educación científica para la ciudadanía, Granada, 7 al 10 de septiembre de 2005.
- Caracaño Gamboa María del Carmen, Domínguez Hernández Gustavo A, Vázquez García José Alfredo. 2008. Modelo inductivo e Integrativo para un aprendizaje significativo. Ponencia

## ANEXO 1

### RÚBRICA

Conceptos	Excelente (10)	Bueno (8)	Regular (5)	Inadecuado (2)
-----------	----------------	-----------	-------------	----------------



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



<p>Ambiente Dimensión ambiental Deterioro ambiental Pérdida de biodiversidad Desarrollo sustentable Programas de conservación</p>	<p>Cuando el ensayo maneja todos los conceptos y se encuentran contextualizados</p>	<p>Cuando el ensayo maneja de 4 a 5 conceptos y se encuentran contextualizados</p>	<p>Cuando el ensayo maneja de 2 a 4 conceptos y se encuentran poco contextualizados</p>	<p>Cuando el ensayo maneja 3 o menos conceptos y no se encuentran contextualizados</p>
---	---	--	---	--



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Representaciones sociales de divulgación científica en alumnos universitarios.

Sergio Armando Campos Villavicencio  
Universidad Autónoma de Baja California  
e-mail: [sershitos@hotmail.com](mailto:sershitos@hotmail.com)

### Resumen

“¡Para qué publicar de ciencia, la ciencia no vende!” He escuchado ese argumento dos veces en mi vida, como respuesta a incógnitas de compañeros sobre el futuro de México. Y así comenzó la incógnita, ¿por qué las personas no se interesan por temas de ciencia? ¿O sí se interesan pero no lo demuestran?

Me interesé por los mismos alumnos de la universidad porque son ellos los que están en un periodo de formación, ciertamente la gran mayoría se enfocarán a ser profesionistas y sólo pocos se interesarán por la investigación. De los que lleguen a hacer investigación realizarán todo un proceso y tomo como base, de la problematización de la tesis, el último paso del proceso de investigación: publicar los resultados. Esa información pasa por diferentes medios que le dan diferentes enfoques a la información.

Tal como lo afirma Calvo (2006) existen múltiples conceptos relacionados con la divulgación científica. Entre ellos: Difusión, diseminación y comunicación de la ciencia, entre otros. En esta tesis se adopta el concepto de divulgación científica como la tarea de transmitir al gran público, en lenguaje accesible, decodificado, informaciones científicas y tecnológicas. Calvo (Ibíd. 2006). Se ubica como publicaciones que se expresan en diferentes medios como, radio, televisión, folletos, carteles, sitios web, conferencias, museos, entre otros. Pero este estudio se encargará de revisar algunos medios de los antes mencionados, no de los que se hacen periódicamente para informarse,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



estamos hablando de carteles, folletos, conferencias y exposiciones. Se hará por medio de un monitoreo, pero esa no es la parte central del estudio.

Ensenada Baja California es una ciudad que tiene fuertes institutos de investigación, como CICESE, IIO, IIDE, entre otros. Lo que se busca es conocer la representación social de divulgación científica que tienen las personas que estudian una licenciatura de una universidad pública, de 18 a 23 años, en la ciudad de Ensenada Baja California. Sí, lo central de esto son las representaciones sociales, en un principio se planteó que las características del estudio comienzan en el interés de las personas, no en las publicaciones en sí mismas.

Lo que se busca encontrar, por medio de sesiones de grupo son las opiniones, actitudes, valoraciones e imágenes; que son elementos que integran las representaciones sociales. Encontré, en mi primera búsqueda bibliográfica, que existen diferentes conceptos que se despliegan de las ideas de Serge Moscovici, así que creo la propia.

En el estudio se plantean instrumentos cualitativos, como el monitoreo ya mencionado, entrevistas a especialistas y sesiones de grupo; tiene características retrospectivas pues busca encontrar elementos en cuanto a la representación social actual de la población. Se trata de un objeto descriptivo ya que se identificarán los elementos que intervienen en la construcción de la representación social, no se modificarán variables y por tal motivo se torna un estudio observacional. El presentar la tesis en este punto me servirá para adquirir retroalimentación de lo que planteo y cómo lo hago.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Documento en extenso

### Donde nace el estudio

Cuando oí que “Ensenada Baja California es la ciudad con más científicos per cápita de México” me quedé reflexionando sobre que entonces no debería ser desconocido para los ciudadanos de Ensenada lo que hace con respecto a ciencia. Al investigar un poco resultó que Ensenada ya no se le considera así, ahora es Cuernavaca.

Además en Ensenada crecía un auge (que quiero pensar que se dio a nivel nacional) donde por parte de diversos institutos y universidades se hizo y se hace referencia a la vinculación y a hacer más divulgación científica. Muchos coincidimos en hacer más divulgación científica pero lo que nadie planteaba es en preguntarle a la sociedad qué pensaba al respecto.

En mi reflexión veía como innecesario hacer divulgación científica si no se tenía una idea clara de lo que las personas pensaban sobre ella, o sobre ciencia o si les interesaba. Y así nació, con la pregunta:

¿Las personas están interesadas en la divulgación científica? ¿La considerarán importante? O ¿qué entienden por divulgación científica?

Una situación es que conozcan qué es la divulgación científica y no les interese, otra sería que no supieran lo que es y por ello no les interese. En ambos casos es necesario conocer cuál es la situación de la divulgación científica.

En el caso de Ensenada, es una ciudad que genera, forma investigadores y divulga ciencia; no deberían ser desconocidas las publicaciones científicas de la ciudad, y mucho menos para las personas que estudian una licenciatura. Pero una realidad es que muchos investigadores salen de Ensenada para dar a conocer sus trabajos. Con la investigación sobre representación de divulgación científica se puede generar o reforzar una política que favorezca una cultura científica en la ciudad.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## ¿Divulgación Científica?

Con lo primero que me encontré es que hay diferentes conceptos que se ligan a la divulgación científica. Para evitar confusiones como las que se encuentran en las diferentes publicaciones, donde se utilizan indistintamente divulgación científica, comunicación de la ciencia, difusión de la ciencia, diseminación de la ciencia o periodismo científico, en este trabajo se considera como:

*Divulgación a la tarea de transmitir al gran público, en lenguaje accesible, decodificado, informaciones científicas y tecnológicas. [...] La difusión científica es la misión del investigador de transmitir al público los conocimientos sobre su disciplina. El público incluye a profesionales de otras áreas. La diseminación científica es la transmisión, por parte del investigador, de informaciones científicas y tecnológicas para sus pares o especialistas en el mismo sector de la ciencia, en lenguaje específico. (CALVO, 2006)*

Entonces se hace *divulgación* cuando la información es tratada para que todo el público la entienda. Pero un mismo mensaje puede ser abordado por diferentes medios dándole una determinada intencionalidad. Tal es el caso de los museos y ferias de ciencia donde se busca explicar un tema en un tiempo adecuado y la información tratada se expone de manera completa. Ese mismo tema puede ser expuesto por otro medio, como la radio o la televisión, donde se acorta la información y el tiempo, resultando un ejemplo de *difusión de la ciencia* al emitir mensajes sin poner atención de cómo son recibidos. Y la *diseminación* es la que se da dentro de la misma área (entre colegas).

Según Calvo *ibíd.* (2006) la “comunicación científica pública, comprende todos los instrumentos de difusión de la ciencia que no sean los medios informativos...” Se habla de diferentes medios como publicaciones impresas no periódicas, como folletos o carteles. Así como eventos masivos: ferias de ciencia, foros, charlas, congresos, entre otros.

Hay que especificar en este punto que también se le denomina comunicación de la ciencia, según Herrera (2007), a la acción de divulgar la ciencia y recibir una retroalimentación. Lo cual se transforma en el ideal de la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



divulgación científica, ya que al obtener una respuesta del público ayudaría a que se reafirmen o corrijan los conocimientos (en caso de estar erróneos).

Un acercamiento importante lo logra el periodismo científico por algunas de sus características, ya que:

*[...] en su tarea de entregar el conocimiento a la sociedad, es una fuente de enseñanza y aprendizaje que busca hacer comprensible, para un público amplio, las investigaciones científicas y tecnológicas, cuya importancia radica en que se constituye en una verdadera herramienta de alfabetización científica por su fácil acceso a grandes grupos sociales con diferentes niveles educativos. Ibíd. (2006)*

Así una de las llaves de la divulgación de la ciencia se encuentra en el periodismo científico, pero ¿quién es el encargado de llevarlo a cabo? ¿Los periodistas o los científicos? Una realidad cotidiana es que ambos se necesitan entre sí. Cada uno desde su nivel de especialización, se complementa para realizar mensajes de divulgación científica y buscar el ideal de retroalimentación. Pero este se descarta en el estudio pues entra dentro de los medios informativos, aunque no deja de ser importante.

También cabe señalar que el proceso de divulgación científica comprende un amplio camino. Primero la planeación del proyecto, observación, experimentación o búsqueda de los sujetos a investigar, validar instrumentos y publicar resultados. En este trabajo se considera que la divulgación de la ciencia la última parte del proceso, que considera la publicación de los resultados.

## **La propuesta de estudio**

Estudiar el por qué alumnos de una universidad pública tienen o no una certeza del quehacer científico es una tarea ardua. Este trabajo es factible porque verdaderamente existen reconocidos institutos de investigación que hacen divulgación, Universidades que generan a nuevos investigadores y medios de comunicación que dan a conocer ciencia, sólo falta descubrir cuál es la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



representación de divulgación científica. Así se puede inferir qué idea general se tiene de ella, si se considera efectiva, cómo la valoran y funcionan mecanismos de retroalimentación.

La investigación se torna pertinente porque al conocer la relación entre lo que se divulga y lo que los alumnos consultan, se interesan, etcétera; se puede conocer un poco más la interacción entre la comunicación, la divulgación científica y la sociedad.

Mi interés se centra en la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación de una universidad pública porque la intención de este estudio es ayudar a cimentar bases de nuevas líneas de investigación y creación de especialidades para la licenciatura, la cual estoy por culminar.

Veo como necesario conocer la imagen de las cosas, ya que así se puede ayudar a crear o mejorar esa representación social (RS) de la sociedad con respecto a la ciencia. Además ayuda a la vinculación entre facultades, ya que se tomará en cuenta a los alumnos de diferentes facultades como sujetos de estudio y se buscará una puesta en común por parte de una muestra de esa población.

Lo que se plantea tiene una orientación transversal por su enfoque a conocer cuál es el resultado de la representación social de la divulgación científica (se trabajará con teorías al contextualizar cómo se construyen los procesos de representación con respecto a la ciencia).

El estudio tiene características retrospectivas pues busca encontrar elementos en cuanto a la representación social actual de la población. Se trata de un objeto descriptivo ya que se identificarán los elementos que intervienen en la construcción de la representación social, no se modificarán variables y por tal motivo se torna un estudio observacional.

Investigar sobre divulgación puede ayudar a diferentes instituciones de la sociedad. Le sirve a la universidad porque le proporciona herramientas para fortalecer los programas de difusión y posgrado. A los periodistas les ayuda a conocer cómo concibe un grupo de la sociedad la divulgación que ellos hacen,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



como un mecanismo de retroalimentación que fomentará la mejora en la práctica del periodista científico.

Al científico este estudio le ayuda a conocer cómo es percibido por los estudiantes, también como un mecanismo de retroalimentación para direccionar o redireccionar estrategias de divulgación científica.

Lo que se busca lograr con la investigación es conocer la representación social de divulgación científica que tienen las personas que estudian una licenciatura de una universidad pública, de 18 a 23 años, en la ciudad de Ensenada Baja California.

Con lo anterior específicamente se buscarán los elementos que intervienen en la RS con respecto a las publicaciones científicas en alumnos. Los elementos que se buscarán son la relación de los medios de comunicación e intervención social en cuanto a divulgación, temas de conversación en los grupos en los que se desenvuelven, interés por las publicaciones científicas, ideales, opiniones y valoración de ellas, y una puesta en común sobre la divulgación de la ciencia (para construir la RS).

Lo que actualmente sabemos con certeza es que los estudiantes de una licenciatura están en un periodo de formación para convertirse en profesionistas, aunque no todos tomen el camino de la investigación. Entonces, ¿Cuál es la representación social de las publicaciones científica que tienen las personas que estudian una licenciatura en una universidad pública?

## **Hablando del Marco Teórico**

Tomé como referencia la construcción social de la realidad de Berger y Luckmann. El proceso se explicó de manera lineal, aunque no lo es: Vida cotidiana, legitimación, internalización e institucionalización.

Lo que se planteó es que la sociedad se construye poco a poco, con forme va transcurriendo el tiempo va creando nuevos elementos que va incorporando, nada existe fuera de la sociedad ya que los mismos integrantes



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



que la componen van redefiniendo los objetos que les rodean, entonces todo lo real es todo aquello que la sociedad ha construido como real.

Hay elementos que en toda la sociedad tienen el mismo significado, pero hay otros en que un grupo de la sociedad posee una definición diferente a la de toda la sociedad o a otros grupos. Uno se percató de eso ya que tenemos *conciencia de que el mundo consiste en realidades múltiples.* (ibíd., p. 38)

A su vez, *el lenguaje construye entonces enormes edificios de representación simbólica que parecen dominar la realidad de la vida como gigantescas presencias de otro mundo. [...]El lenguaje es capaz no solo de construir símbolos sumamente abstraídos de la experiencia cotidiana, sino también de “recuperar” estos símbolos y presentarlos.* (ibíd., p. 39)

Al utilizar el lenguaje con otros es decir, comunicarnos, exponemos nuestra realidad con otros. El otro “recupera” lo que le significa o lo que le parece lógico. *El resultado es un intercambio continuo entre mi expresividad y la suya.* (ibíd., p. 46) Gracias a esto los seres humanos nos damos una idea de las cosas a cómo piensa una o varias personas y a la vez presentar información nueva en una charla, por ejemplo.

Entonces si la construcción social de la realidad se encarga de construir universos simbólicos, que a su vez generan productos, se podría expresar también como objetos o acciones que adquieren un valor significativo para la sociedad. A su vez las representaciones sociales (RS) enfocan su análisis en la producción simbólica, en los significados y en el lenguaje a través de los cuales las personas construyen el mundo en el que viven. He aquí el punto de unión entre ambas teorías.

La teoría de Serge Moscovici (Psicólogo social que acuñó el término en 1961) junto con la teoría de Berger y Luckmann se complementan. Estas teorías se ocupan de elementos relacionados, Berger y Luckmann de cómo se construyen los conceptos y los símbolos en la sociedad, mientras que Moscovici se ocupa de los conceptos y símbolos ya creados, además de lo que representan para la sociedad o un grupo que la compone.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Ya hablando de RS, el concepto que se manejó según Moscovici fue [...] *una tonalidad del conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación entre los individuos [...] la representación es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombres hacen inteligible la realidad física y social, se integran en un grupo o en una relación cotidiana de intercambios, liberan los poderes de su imaginación.* (Umaña, 2002; Apud. Moscovici, 1979)

Pero otro detalle encontrado fue que existen muchos conceptos de las RS o que se le han hecho adaptaciones con forme el tiempo. Los autores que se consideraron para el concepto de las RS son: Farr (1984), Banch (1986), Doise (1998), Ibañes (1988). Aclaro todos esos conceptos fueron encontrados por medio de citas dentro de otras publicaciones. Con los autores seleccionados se creó el propio concepto de RS:

intercambios cotidianos de identidades que se dan para organizarse socialmente y generar conocimiento. Dependen de nuestra situación en la sociedad, qué tan expuestos estamos ante los medios de comunicación y a una continua reconstrucción de las representaciones sociales.

Al generar una representación social lo que se representa no es una imagen falsa de lo real, sino la representación de ese objeto una vez construido por el sujeto y el alter.

## **Población, metodología e instrumentos**

Las características de la población hacen referencia a un carácter donde la relación cara a cara será la ideal. Se intenta plantear que las actividades para recabar datos conserven ese carácter de vínculo entre el sujeto investigador y el sujeto investigado.

Gracias a lo anterior se ubica una metodología cualitativa, ya que (como se había mencionado anteriormente) se trata de conocer la representación social de divulgación científica, entonces se necesita tener una comunicación



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



continua, durante un tiempo determinado, para que los alumnos compartan sus experiencias y opiniones con respecto a las publicaciones científicas.

Estamos hablando de jóvenes que estudian una licenciatura y por sus características son ideales para el estudio. Son personas que están en plena formación hacia la especialización de una ciencia.

Muchos de ellos ejercerán su profesión, otros harán divulgación de la ciencia, serán investigadores y otros serán periodistas, así que este estudio presenta el parteaguas para encontrar (en el periodo de formación en el que están) cuál es la representación que ellos tienen sobre la divulgación científica.

Se buscarán alumnos de la licenciatura en Ciencias de la Comunicación, Ingeniería, Psicología, Oceanología, Ciencias ambientales, Biología, Física, entre otras. Lo anterior para obtener una muestra representativa de más de una de las Facultades que existen dentro de la universidad pública.

Se seleccionará a alumnos de 5° O 6° semestre, pues es en ese periodo donde se tiene una idea clara de lo que es la ciencia que estudian y están en una etapa de la carrera donde se comienzan a definir los perfiles.

Teniendo unos estatutos ideales de la metodología, se buscaron las técnicas adecuadas para lo que queremos conocer. En un principio se había pensado en un grupo focal para encontrara muchas de las respuestas, pero con forme nos inmiscuamos en la teoria nos dimos cuenta que dentro de ese grupo focal tendríamos que adoptar algunos ejercicios que nos arrojarán los datos buscados.

Los instrumentos que se utilizarán están planeados en un espacio donde los sujetos investigados puedan mantener un vínculo de confianza, donde nadie los moleste y se puedan desarrollar los instrumentos de manera adecuada.

La ubicación idónea se llevará a cabo en un salón amplio donde haya mesas y sillas en círculo, creando un espacio donde los alumnos observen a todos sus compañeros.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Teniendo un espacio adecuado para la aplicación de las técnicas, específicamente se buscará identificar las publicaciones científicas que existen en Ensenada, conocer que entienden (los alumnos de licenciatura) por divulgación científica para así identificar cuál es la valoración y actitud con respecto a la divulgación científica.

Se buscará conocer la influencia social y de los medios de comunicación en los alumnos con respecto a las publicaciones científicas, además de identificar la imagen que tienen los alumnos sobre un científico. ¿Cómo lo vamos a hacer? Vamos por partes.

## Monitoreo

Para identificar las publicaciones científicas que existen en Ensenada se planeó realizar un monitoreo durante el mes de octubre de 2008 donde se buscaron publicaciones impresas no periódicas como folletos o carteles. Otros medios como eventos masivos: ferias de ciencia, foros, charlas, congresos, entre otros. Basándonos en la idea de Calvo (2006) sobre comunicación científica pública, es decir, la que comprende todos los instrumentos de divulgación de la ciencia que no sean los medios informativos.

Se buscaron publicaciones que se orienten a la divulgación de la ciencia, se clasificarán en *publicaciones científicas individuales*, las de carácter no periódico, y en *comunicación de la ciencia masiva*. Se expondrán los temas que más aparecen en las publicaciones y las características generales de los medios según correspondan a cada categoría.

Los elementos serán acomodados en un cuadro, uno en cada columna, cada una de las publicaciones o eventos serán ubicados en filas. Después de eso, se catalogarán las publicaciones, se harán inferencias, como lo expone Baena (2003), tomando en cuenta la contextualización del estudio y formarán parte de un apartado el cual ayude a la contextualización de la situación cotidiana de la divulgación científica en Ensenada Baja California.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Grupo Focal

Para conocer que entienden (los alumnos de licenciatura) por publicaciones científicas y, para identificar cuál es la valoración y actitud con respecto a la divulgación científica se propone encontrarlo por medio del grupo focal. También se buscará conocer la influencia social y de los medios de comunicación en los alumnos con respecto a las publicaciones científicas.

Tendrá una duración aproximada de dos horas con diez minutos, con doce integrantes por grupo, se plantean un grupo focal, por la tarde o por la mañana según se exponga por parte de los mismos posibles asistentes al grupo focal. Se plantea que se realice el 19 de noviembre de 2008. Los asistentes al grupo focal conversarán entre sí, aunque al principio del grupo se les aplicará la *prueba de relación: dibujo – escrito* antes mencionada, la interacción y comunicación será el factor que nos ayudará a identificar los elementos de las representaciones sociales. Así cada integrante tendrá una tarjeta pegada en su pecho con su nombre para su fácil identificación.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Bibliografía

ARAYA Umaña, S. (2002) *Cuaderno de ciencias sociales. Las representaciones sociales. Ejes teóricos para su discusión*. FLACSO: Costa Rica.

BAENA P., G. (2003) *El Análisis. Técnicas para enseñar a pensar y a investigar*. México: Mexicanos Unidos

BERGER P. y LUCKMANN T. (1968) *La construcción social de la realidad*. Argentina: Amurrotu.

CALVO Hernando, M. (Febrero 2006) *La prensa y la divulgación científica*. Consultado el 21 de mayo de 2008 en:  
<http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=1>

CALVO Hernando, M. (2006) *Conceptos sobre Difusión, Divulgación, Periodismo y Comunicación*. Consultado el 21 de mayo de 2008 en:  
<http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=8>

CALVO Hernando, M. (2005) *Ciencia y Periodismo Científico en Iberoamérica*. Consultado el 21 de mayo en:  
<http://www.manuelcalvohernando.es/articulo.php?id=38>

DOISE W, Clémence A. y Lorenzi-Cioldi F. (2005) *Representaciones sociales y análisis de datos*. México: Instituto Mora.

HERRERA Hernández, N. (2007-2) *Cuaderno de apuntes de la asignatura Editorial*. Licenciatura en Ciencias de la Comunicación (FCAyS). México: UABC.

NAMAKFOROOSH, M. (1999) *Metodología de la Investigación*. México: LIMUSA.

REBAGLIATO, Marisa; RUIZ, Isabel; ARRANZ, Manuel. (1996) *Metodología de Investigación en Epidemiología*. España: Díaz de Santos.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Sección de Ciencia en el periódico El Universitario UPAEP: errores y aprendizajes en la divulgación escrita

Luis Alberto Uribe Pacheco

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP

e-mail: [Luisalberto.uribe@upaep.mx](mailto:Luisalberto.uribe@upaep.mx)

### Resumen

En términos generales, la comunidad de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP, no contaba con un medio formal o informal para acceder a la ciencia, por lo menos de manera escrita.

El periódico institucional de la UPAEP “El Universitario”, en sus treinta años de existencia, no había tenido una sección dedicada a la Ciencia. Esto motivó a proponer al Departamento de Prensa de la UPAEP, responsable del segundo periódico universitario más longevo del país, un espacio en la publicación con el objetivo de incluir una sección de Ciencia. Al principio, parecía que no sería posible, pero finalmente accedieron y se comenzó a publicar en febrero de 2004.

El incluir esta sección provocó que también los editores desarrollaran habilidad para poder revisar y darle formato a una sección de ciencia, y en el caso de los lectores, les llamó la atención que se incluyeran esos temas, que antes habían aparecido de manera aislada y esporádica en el periódico.

La sección de Ciencia en “El Universitario” ha permitido incluir a la ciencia en la temática del periódico y dar a los lectores una opción, para enriquecer su cultura científica.

### Documento en extenso

#### ¿Qué es El Universitario?

La UPAEP publica desde \_\_\_\_\_ un semanario en el que se da a conocer a la comunidad las actividades tanto académicas, deportivas y culturales que se desarrollan en la Universidad. Asimismo, “El Universitario” tiene secciones de



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



opinión, y espacios para que alumnos y personal puedan escribir y expresar y compartir sus puntos de vista, con temáticas variadas.

## Antecedentes

En la UPAEP, como en muchas otras universidades de la ciudad y del estado de Puebla, se hacía investigación científica de gran importancia; sin embargo la divulgación y difusión del conocimiento científico siempre ha estado en un lugar secundario, y de manera general, no se realizaban actividades para acercar, ya no se diga la ciencia a la sociedad, o bien, para compartir con sus respectivas comunidades los trabajos de investigación realizados en su interior, o para acercarles el conocimiento científico.

La divulgación de la ciencia, en la UPAEP, se desarrollaba de manera limitada y prácticamente inexistente, por lo menos desde el punto de vista del público.

Se hacían exposiciones de pintura, o conferencias sobre arte, pero no sobre temáticas científicas.

## ...Y vino la idea

Con lo expuesto anteriormente puede apreciarse que la situación existente en esos momentos planteaba, además de una realidad complicada, una gran oportunidad para los que estaban interesados en hacer “algo de ruido” con la ciencia en la universidad y en sus alrededores.

Un buen día, luego de leer el periódico, como lo había hecho tantas otras veces, me di cuenta que hacía falta algo que hablara de átomos, de matemáticas o de vacunas: algo científico pues, ya que, ahora que lo pienso, cuando anda uno metido en estas cosas, tendemos a querer ver la ciencia metida en todos lados, y ese era el caso: no había nadie que escribiera cosas de ciencia en el periódico de mi universidad, no sé si en las demás esto resulte algo normal, pero en la UPAEP nadie lo hacía. Lo cual nos dio la idea de por



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



qué no proponer a la Dirección de Prensa y Comunicación, área responsable del semanario, incluir una sección de ciencia.

De entrada sonaba muy aventurado, pues por otro lado, no sabíamos si a los lectores internos o externos, les haría gracia encontrarse una nota sobre la explosión de una supernova al lado de la cartelera de cine, pero a pesar de ello insistimos en el tema, preparamos los detalles de la idea y la presentamos a los responsables del periódico.

Su primera impresión fue de incredulidad, “-¿una sección de ciencia, dices, umm, y de qué temas sería? Imagino que nunca pensaron que alguien llegaría con una propuesta así, pues insisto, en esos días esas cosas no pasaban: (casi nadie) hablaba de ciencia... y aun menos escribían de ciencia.

Luego de casi dos semanas, se comunicaron con nosotros y nos dijeron que les parecía bien la idea, pero querían el listado de temas de todo el semestre por adelantado, y luego que lo tuviéramos, pasáramos al Departamento de Prensa.

## **Por andar de alborotados...**

A decir verdad, pensamos que un inicio nos dirían que no, que la rechazarían, pero cuando nos dieron su aprobación nos preocupamos y así comenzó la selección de los temas y entregamos una lista con aproximadamente 12 temas. Hasta el momento ignoro por qué nos pidieron la lista, ¿pensarían que hablaríamos de cosas locas? Luego de un breve vistazo, nos dijeron que no habría problema y que enviáramos la siguiente semana la primera colaboración.

## **Bien, ¿y cómo empiezo a escribir?**

Dicen por ahí que “*ten cuidado con lo que deseas porque puede convertirse en realidad*”, y algo así nos pasó con la propuesta de la sección de ciencia, y en un momento dado dijimos ¿y ahora?, así que hicimos lo que pudimos en esa



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



primera nota sobre el primer aniversario de la explosión del transbordador Columbia.

Desde hacía varios años que me dedicaba a escribir todo tipo de cosas, la ciencia era una de ellas, y se habían referido a mi opinión, de niño y adolescente, sobre temas científicos o a hacer un reportaje sobre las vacaciones de verano en Veracruz, desde el color de los peces hasta el ruido de las chicharras por las noches.

Pero escribir de temas de ciencia para que los leyeran mis colegas eso, eso era otra cosa.

Considero que la ciencia, vista como divulgación, debe ser lo más atractiva posible, fácil de leer, interesante, divertida y meterse en la memoria del lector para que, cuando esté hablando con alguien más del tema que leyó pueda tener oportunidad de dar una opinión, o simplemente, tener noción de algo.

Así que para iniciar, definimos que las colaboraciones deberían estar muy bien escritas, capturar al incauto lector desde el principio de la nota y, al final, dejarlo con una sonrisa en la boca.

La extensión máxima con la que iniciamos fue de 25 líneas, debido a la falta de espacio en las páginas del periódico, así que eso significó comprimir parte de la información para que se ajustara al requerimiento del Editor.

Dicha restricción de espacio nos sirvió para que tratáramos lo más esencial de un tema, aunque como es natural, debido a la extensión o importancia de un tema en particular, lo dividimos en dos partes, como el de “Mujeres en la Ciencia” o “La historia de la fotografía”. Lo anterior nos sirvió para resaltar una serie de temas, pues queríamos que tuvieran resonancia en los lectores y los identificaran. Pero de forma general, las colaboraciones se hacían de menos de 30 renglones.

Las primeras colaboraciones nos sirvieron para darnos cuenta de pequeños errores que habíamos cometido, como el de terminología confusa, asumir que el lector ya tenía un conocimiento previo de determinado tema,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



hacer obvia cierta información, y por supuesto: cerrar un tema abruptamente sin darle una salida adecuada, lo cual, ahora que lo pienso, debido a que no habíamos sido capaces de jerarquizar la importancia de cierta información, etc.

En las primeras colaboraciones se sentía una especie de “ansiedad” por querer contar todo un tema, en esas treinta líneas, pero aunque en ocasiones se nos ha facilitado hacer eso, debimos aprender que debíamos resaltar cierta faceta de un tema en particular, y eso era una suerte de “efecto multiplicador” pues podrías abordar aspectos de la historia de la ciencia, la biografía del científico en cuestión, sus implicaciones o relaciones con otros temas, y así no teníamos por qué agotar un tema, sino de ir dejando abiertas las ventanas para regresar el tema un poco más adelante. Pero darnos cuenta de eso fue parte de un proceso, y por un lado tuvimos estas dos consideraciones:

1. Estructurar el tema de forma que se abarcara lo más posible y,
2. Jerarquizar el tema y elegir un aspecto clave o “llamativo” del mismo.

El primer punto supuso un ejercicio de escritura al estilo de Augusto Monterroso, en esa habilidad de ser sucinto en la planeación y la escritura de la nota. Y algunas veces lo hacíamos con éxito y otras... no tanto, pero era un aprendizaje semanal.

## ¿Quién escribe estas cosas?

Otro aspecto que quisiera compartir de nuestra experiencia fue el predicamento en el que metimos a los editores y correctores de estilo del periódico, ¿la razón?, porque no habían editado nunca un texto de divulgación científica, y por lo tanto no tenían conocimiento de términos técnicos, o de cosas tan raras como “rayos cósmicos” o “campo gravitatorio”, y a menudo nos hacían saber su malestar por semejante colaboración.

Esto es de resaltar, pues además de que aprendíamos cómo escribir mejor nuestras colaboraciones, los editores, generalmente licenciados en ciencias de la comunicación, aprendieron o por lo menos se familiarizaron con el proceso de editar, corregir estilo y ortografía a una nota de corte científico,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



pues en sus planes de estudio no estaba contemplado eso de la “divulgación de la ciencia” y mucho menos “periodismo científico”, es decir no tendrían contacto con el ejercicio de divulgación de ciencia en su carrera, y probablemente se habrían enfrentado con ello al cubrir una fuente o una nota de tipo científico.

Un ejemplo de ello se dio casi un mes después del ataque a las Torres Gemelas en Nueva York, en 2001, la Dirección de Prensa de la UPAEP quería publicar algo que explicara por qué se cayeron las Torres (además del hecho de que dos aviones habían chocado con ellas), y asignaron a una comunicóloga para entrevistar a un ingeniero civil experto en estructuras y dijo algo parecido a esto “Uy...no quiero ir, porque segurito me va a empezar a echar un rollo y ni le voy a entender nada y me voy a quedar en las mismas, ya ves como hablan”, no pude evitar escucharla decir eso, entonces le dije -“si quieres puedo ir y hacerle la entrevista al ingeniero, más o menos conozco de los términos”, y así me fui con grabadora en mano y entrevisté al ingeniero quien, efectivamente, habló de “resistencia de materiales”, de “fatiga del acero”, “ángulo de impacto” y hasta de “aceleración” para explicar cómo es que las Torres se habían derrumbado finalmente. “*Cuestiones de Física*”- pensé, y luego de un rato, estaba transcribiendo la entrevista y preparando la nota, y cuando regresé a la oficina de Prensa, le conté a esta amiga lo que me había dicho el ingeniero y respondió -“*lo ves, te lo dije... no le hubiera entendido nada*”.

Así que, considero que nuestros colegas comunicólogos aprendieron junto con nosotros a cómo enfrentarse a una nota de divulgación o periodismo científico, ya no les parecía tan raro que les llegara una nota de ese tipo. Y luego de algunos años, el fenómeno se sigue dando: los nuevos editores tienen una curva de aprendizaje para “enfrentarse” a las notas de divulgación que enviamos cada semana.

Y recientemente nos han invitado a las clases de Periodismo y de Ciencias de la Comunicación, para hablar con los chicos respecto a la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



divulgación de la ciencia, en los medios y de cómo pueden involucrarse en este “género periodístico” como un diferenciador de los ya comunes columnistas deportivos, sociales y políticos.

Los temas se tratan con cuidado, se busca que sean de lectura ágil y amena, y sobre todo, tratando de vincular la ciencia con la vida cotidiana, comentando ilustrar algún hecho científico actual, o bien dar a conocer aspectos poco conocidos de la vida de los científicos, y también opiniones sobre la ciencia en México y su importancia en la vida diaria.

Hasta el momento la sección de Ciencia ha tenido un impacto interesante en la comunidad: algunas personas nos preguntan de qué tratará la columna para el próximo número, y cuando por cuestiones de espacio no aparece, preguntan el porqué, y han pedido que incluyamos algún tema, “¿por qué no escribes sobre el planeta Marte”, “siempre he querido saber qué es eso de las Perseidas y las Leónidas”, lo cual nos ayuda a tomar ideas.

Académicos se han acercado para darnos, sus impresiones y hasta sus críticas constructivas que han derivado en un enriquecimiento de la idea. Hemos encontrado que, para nuestra sorpresa, que identificado a la sección como algo divertido y que les ayuda a aprender cosas. Pero sobre todo, es una sección que se lee.

## **No todo es miel sobre hojuelas**

No se si a todos les pase lo mismo, pero, dado que mi actividad profesional no es la divulgación de la ciencia, documentar, estructurar y escribir la colaboración semanal representa una cantidad de tiempo importante, digo, para hacerlo bien...,o por lo menos es lo que nos sucede, y debido a que hay muchas otras actividades, recientemente, debo confesar, las colaboraciones entregadas no han sido del todo del grado al que estamos acostumbrados, pero eso también, lejos de desanimarnos, nos plantea un reto: cómo ser más eficientes al momento de plantear los temas y que sigan siendo del agrado de los lectores.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Pero hemos dejado un poco olvidado al investigador de la Universidad, pues en el total de notas publicadas los temas relacionados con investigadores y trabajos realizados en la universidad llega apenas al 10%, por lo que uno de nuestros objetivos será invitar a los académicos y a los alumnos a participar más activamente.

Al enterarse que estábamos a cargo de la sección de Ciencia, se han acercado investigadores, (algunos de ellos SNI) y nos han propuesto temas y la propuesta de desarrollarlos juntos en colaboración, y desde nuestro punto de vista, ayuda a que los profesores se vayan involucrando en el ejercicio de escribir sobre ciencia y sobre sus propios trabajos, pero, aun son pocos.

Actualmente, la sección de ciencia colabora con Profesores-Investigadores del área de Tecnologías de la Información (TI) para tratar el aniversario de la Computación en México, cuyos trabajos de varios investigadores de diversas universidades, derivaría en la publicación de un libro. Y claro, el objetivo es que la sección de Ciencia, colabore y esté presente en ese proyecto.

## **A manera de colofón...**

La sección de Ciencia en el periódico "El Universitario" se empezó a publicar en febrero de 2004, y actualmente se sigue editando, y es la primera vez en sus casi 31 años de tiraje, que se incluye de manera programada, una sección de ciencia.

Y se busca contribuir al desarrollo de una cultura científica de la comunidad universitaria y local, y desde el principio, se buscó que los lectores disfrutaran leyendo el tema propuesto, que ha tocado una gran cantidad de temas, como astronomía, biología, historia de la ciencia, ecología, arqueología, pseudociencia, matemáticas y reflexiones sobre la ciencia y su relación con la sociedad.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



En febrero de 2008, a iniciativa de una alumna de Computación, ha empezado a tratar temas de Tecnología, por lo que en el Otoño, esperamos una colaboración más estrecha con ella.

Ambas secciones buscamos lo mismo: comunicar a la sociedad el mensaje científico de una manera atractiva y agradable.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Teoría o práctica de la divulgación

Juan Tonda Mazón

Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM

e-mail: [jtonda@universum.unam.mx](mailto:jtonda@universum.unam.mx)

## Resumen

En los últimos años la profesionalización de la divulgación en México ha creado maestrías, doctorados, especializaciones y diplomados, todos ellos esfuerzos loables por tratar de llevar la experiencia alcanzada en la divulgación a los futuros divulgadores. Sin embargo, la tendencia a obtener maestrías y doctorados como un aval de la calidad del trabajo de los divulgadores puede ser cuestionable, sobre todo si consideramos que el enfoque de algunos posgrados es más bien teórico que práctico.

La tesis del presente trabajo es que la divulgación es sobre todo un trabajo práctico y creativo que está en primer lugar más ligado a la comunicación y a la ciencia que a otras disciplinas y que las especializaciones en divulgación deben recuperar las experiencias de otros divulgadores, así como practicar la divulgación.

No se pueden tener grandes divulgadores que no publiquen, ya sea en revistas, libros o periódicos, incursionen en la radio, televisión o Internet, hagan museos de ciencia o den conferencias para todo público, así como otros medios de comunicación. Los anteriores son medios que el divulgador debe conocer y practicar, así como poseer una cultura general sobre la ciencia, su forma de trabajo y sus principios. En este sentido, el divulgador está más cerca de un ingeniero, un arquitecto, un médico, un escritor, un periodista o un artista, cuyas obras están ahí, hechas para que las juzgue su público. Es relevante profesionalizar a los divulgadores, pero con una perspectiva práctica.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Documento en extenso

### Introducción

Cuando tenía 27 años escribí mi primer artículo de divulgación, un texto que se titulaba “Nuevos avances en formulaciones lagrangianas”, publicado en diciembre de 1981 en la revista *Información Científica y Tecnológica* del CONACYT.

Era un artículo que hablaba sobre mecánica analítica; sobre la formulación de Lagrange y las nuevas aportaciones en investigación de física-matemática. A continuación reproduzco el inicio del mismo:

“Varios investigadores del Centro de Estudios Nucleares (hoy Instituto de Ciencias Nucleares) dirigen su trabajo hacia nuevas formulaciones de teorías físicas a partir de los lagrangianos. El lagrangiano  $L$  es una cantidad física, que usualmente se considera igual a la diferencia entre energía cinética y potencial de un cuerpo.”

Para mí era el triunfo universal, poder publicar un artículo, pero para la divulgación visto a la distancia, es un ejemplo de lo que no se debe hacer. Y es lo que hoy en 2008 hacen muchos universitarios que todavía no se han acercado a la divulgación.

Visto a una distancia me queda claro que hay que hacer divulgación para el gran público, los niños y jóvenes, así como los adultos que no saben nada de ciencia y tecnología. Más aún creo que la divulgación científica y tecnológica desempeña un papel fundamental como forma de educación complementaria para el resto de la sociedad para quienes ya no reciben educación y cultura, después de terminar la primaria y algunos años de secundaria. Sobre todo hoy que en los medios vemos y escuchamos a una centena de expertos reciclados en la radio y la televisión que hablan sobre todo tipo de temas que nos “ilustran” sobre lo debemos pensar y hacer. No cabe duda que en México existen dos grandes universos. Por un lado, los medios y por otro las universidades (sobre todo las públicas). Lo “curioso” es que



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



escasamente tienen comunicación y solo esos pequeños espacios que se llaman revistas universitarias son los que “sacan” el conocimiento que se genera en ellas. Parece sencillo, pero la labor que desempeñan medios, como una revista de divulgación universitaria, son el puente con el resto de la sociedad y también entre los propios universitarios.

Lo que me sigue preocupando es la labor de divulgación que se hace entre los universitarios, respecto a la divulgación que hacemos por el resto de la sociedad. Todas y cada una de las tareas de divulgación a diferentes niveles son igualmente importantes, pero hay más divulgación universitaria que para los niños y jóvenes. Desde luego que todas son fundamentales, y eso no significa que la divulgación universitaria no sea importante. Pero la gran pregunta, es ¿podemos los universitarios hacer divulgación para los que no son universitarios? No me la respondan: ¡háganla!

Hoy, 24 años después, donde la paradoja de *Los tres mosqueteros* se queda suspendida en el tiempo, no cabe duda que las grandes obras son únicas e inigualables, pero los seres humanos vivimos y tenemos experiencia, una condición despreciada en nuestros días, en la que se adora la belleza y la juventud, y se desprecia la vejez. Las personas no son sus obras ni sus textos y hay que tener cuidado en confundirlos. El mal llamado “culto a la personalidad” es el culto a las obras de una persona común y corriente que tuvo la creatividad y la imaginación de hacer algo destacado para el resto de la sociedad.

Para demostrar que *20 años después* es mejor que los *Tres mosqueteros*, les pongo el ejemplo de mi último texto: ¡Hazme ronronear toda la noche! Memorias de un gato común, un libro infantil sobre divulgación de los gatos, en el que el protagonista es un gato:

“Esos seres humanos no oyen nada (de 20 a 20,000 hertz). Nosotros somos muy agudos: llegamos a escuchar hasta 65,000 hertz, tres veces más que los sonidos agudos (oímos dos octavas más). Lo que nosotros escuchamos no lo oye nadie. A mí la sensibilidad humana me da risa.”



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## ¿Qué es la divulgación?

Antes de hablar sobre divulgación de la ciencia y la técnica hay que definirla, porque parece que cada quien entiende a la divulgación desde su punto de vista, al grado que hay quienes creen que hacen divulgación, cuando en realidad no la hacen y lo peor es que se sienten divulgadores. Como diría José de la Herrán hay varios tipos de personas: los que saben que no saben (un buen grupo), los que no saben que saben (unos cuantos), los que no saben que no saben (la mayoría) y los que saben que saben (muy pocos).

Para hablar de divulgación, hay que entender, que existen muchos términos equivalentes y que son: difusión de la ciencia, extensión de la ciencia, comunicación de la ciencia, comunicación pública de la ciencia, comunicación social de la ciencia, periodismo científico, popularización de la ciencia, alfabetización científica y cultura científica.

Ana María Sánchez Mora la define como: “Una tarea multidisciplinaria cuyo objetivo es *comunicar*, utilizando una diversidad de *medios*, el conocimiento *científico* a distintos grupos *voluntarios*, *recreando* ese conocimiento con *fidelidad*, contextualizándolo para hacerlo accesible.”

Aquí hay que señalar que algunas de las características de la divulgación son:

- La tendencia a ir hacia la universalización del conocimiento y no hacia la especialización.
- La divulgación tiene que motivar al público o en el caso de una revista o periódico a sus lectores. Lo peor que nos puede pasar como divulgadores es que quienes nos lean se duerman con nuestro texto. A los investigadores y maestros no les importa, pero a los divulgadores sí, porque se trata de voluntarios que pueden leer o no un artículo. La divulgación es una tarea voluntaria, como leer una novela o ver una película. Nadie nos la dejó de tarea.
- Es una tarea multidisciplinaria en la que participan profesionales de diversas disciplinas, con un objetivo común hacer un trabajo o producto de divulgación de calidad. Y es una tarea en la que se trabaja en equipo, donde cada quien



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



aporta su parte. Esta última característica es muy importante, porque vivimos en el culto a la personalidad y no al culto del trabajo en equipo.

- Respetar el contenido científico y técnico. Este es un aspecto importante, porque no podemos desinformar, como lo hacen muchos medios que nos manipulan. Para ello, es conveniente que un especialista revise nuestro trabajo.
- Ponerse en el lugar del receptor. Y esto conlleva saber qué sabe éste. El error más frecuente de los divulgadores universitarios es dar una clase en un artículo de divulgación. Abarcar todo cuando los lectores, en el caso de las revistas o periódicos, desconocen el tema.
- Conocer el medio en el que se divulga y las características del mismo. Cómo se hace una revista, un libro, un periódico o un programa de radio o televisión. Es muy frecuente en la divulgación universitaria que los investigadores o maestros no sepan cómo se hace un libro o una revista. Vale la pena aprender y no creer que somos el centro del Universo.
- En la divulgación contenido y forma van de la mano. Y ahí entra el arte y la multidisciplinaria. Una revista o suplemento que no sea atractivo visualmente para los lectores no es un buen producto de divulgación. Diseño, fotos e ilustraciones son tan importantes como el contenido mismo del artículo. Y es muy frecuente que escribamos algo, pero que no lo ilustremos con la calidad de lo que escribimos. La mayoría de las veces dejamos al editor la titánica tarea de ilustrar nuestro trabajo, como si se nos olvidara que la cultura de la población es sobre todo visual.
- La creatividad individual de cada persona es muy importante. Y ésta es como la literatura. Hay buenos escritores y otros del montón. Lo que es un hecho es que la práctica hace al maestro. Para los pobres mortales como yo, el trabajo y la experiencia nos van dando mejores herramientas y mejores textos. Pero sin lugar a dudas hay que reconocer que a algunos nos cuesta mucho trabajo hacer buenos textos de divulgación y a otros que les sale naturalmente. Y en eso no se escapa nadie, a pesar de que se esmere. El ser un buen divulgador



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



nos lo da el trabajo y la experiencia, pero también la genética individual. Es triste aceptarlo, pero así es.

## Modelos de divulgación

En la actualidad se discuten los diferentes modelos de divulgación. Lewenstein analiza los diferentes modelos de divulgación. Y critica el modelo más usado en la actualidad que sobre todo tienen los científicos, que se denomina el modelo del déficit, en el cual los grandes conocedores —léase científicos y universitarios— tienen la obligación de enseñar al gran público ignorante lo que ellos saben. Y que deben saber, como los grandes maestros que encima de una tarima, le dan al pueblo sus conocimientos para que éste aprenda algo, como una limosna de lo que pueden saber pero no saben. Lewenstein sostiene que este es el modelo más utilizado en la divulgación.

Propone que un modelo más realista es establecer una verdadera comunicación entre emisores y receptores, en el cual la ciencia y la tecnología, sean cuestiones democráticas y sociales. Y que el conocimiento científico y tecnológico debe difundirse como una cuestión social y democrática, para que la población tenga una cultura científica y tecnológica. Pero sabiendo qué les importa a los receptores, qué necesitan y qué quieren.

Es decir, propone que hay que hacer divulgación como una cuestión democrática, que a pesar de que suene a política es necesaria pero no suficiente.

En la divulgación existen muchos tipos de divulgadores, los que educan, los que llevan entretenimiento, los que divulgan como quien da una limosna, los que colaboran con la cultura o los que promueven la ciencia y la tecnología como una religión. Todos y cada uno son importantes en su contexto. Y lo que puede decirse de la divulgación es que existe la diversidad y hay que aceptarla.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## ¿Teoría o práctica en la divulgación?

Con el paso de los años, como todo vino que se añeja, que puede ser un gran vino a echarse a perder, he empezado a darme cuenta de que el interés por profesionalizar la labor de divulgar la ciencia, a través de cursos, diplomados, maestrías y recientemente doctorados, ha acercado a la divulgación a gran cantidad de académicos y reconocidos especialistas en otras áreas del conocimiento que, sin embargo, no tienen mucha experiencia en la divulgación práctica; más aún me atrevería a decir que existen maestros de diplomados, maestrías y doctorados, que nunca han publicado un artículo o libro de divulgación, y su experiencia en la divulgación práctica es muy reducida o nula.

Más aún, pongo en la mesa si en la profesionalización de la divulgación y la preparación de los divulgadores es más importante tener maestría y doctorado o bien hacer divulgación en la práctica que sea de buena calidad. Y para resumirlo rápidamente, pienso que la divulgación científica y tecnológica es como la ingeniería, la arquitectura y la medicina, y por supuesto la literatura y las artes.

Hablar de divulgación sin construir casas o edificios, curar pacientes, publicar libros de literatura, hacer cuadros, esculturas, obras de teatro o hacer películas, no es hacer divulgación sino hablar de ella como académicos o universitarios.

Mi punto de vista es que para hablar de divulgación hay primero que construir una casa. Será tal vez pequeña y tal vez muy fea, como miles de casas que se construyen en todos lados. Pero será nuestra primera construcción en la que conoceremos cómo se hace una casa y qué hace falta para construirla.

Siempre he pensado que la divulgación es una tarea multidisciplinaria en la que participan personas con diferentes especialidades, lo cual, sin lugar a dudas enriquece nuestra labor.

Hoy que se discute la teoría sobre la divulgación, no solo en México, sino en todo el mundo, me pregunto si será necesario haber ejercido la



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



divulgación como la entiendo, y que es sacar productos de divulgación — sí productos que se llaman libros, revistas, artículos en periódicos, programas de radio o televisión y páginas de Internet—, dar conferencias o talleres o construir espacios de divulgación, que se llaman museos de ciencia y tecnología.

Siempre he estado a favor de la diversidad, no solo en la divulgación, sino como filosofía de la vida, pero me pregunto ¿serán divulgadores aquellos que nunca han ejercido la divulgación en la práctica? ¿serán ellos los que deben enseñarla? Más aún, ¿cuál es la tarea sustantiva de los divulgadores? ¿producir divulgación, enseñar a otros o investigar sobre divulgación? Siempre he pensado que todas son tareas valiosas e igualmente importantes, y que habrá personas que destaquen más en una de ellas que en otras, es decir, que habrá divulgadores que sean capaces de producir divulgación, otros que sean buenos maestros y quienes sean investigadores en divulgación destacados, así como todas las combinaciones posibles.

Pese a ello, en los últimos años me empieza a preocupar que existan divulgadores, llámense maestros o investigadores en divulgación, que jamás en su vida hayan hecho divulgación práctica. Y con ello, me refiero a hacer artículos, revistas, libros, programas de radio y televisión, escribir en los periódicos, multimedia, Internet, dar conferencias y talleres de divulgación, crear exposiciones y museos, obras de teatro o danza de divulgación, y muchas nuevas formas de ejercer la divulgación en la práctica.

En este sentido, me gustaría establecer una característica fundamental de los divulgadores, así como cualquiera de los sinónimos de nuestra actividad: difusores, comunicadores de la ciencia, periodistas científicos, popularizadores de la ciencia, extensionistas de la ciencia, y un gran etcétera. Y esa se llama hacer divulgación en la práctica. Así como hay maestros o investigadores y que algunos de ellos son destacados divulgadores, la característica fundamental de los divulgadores es hacer divulgación práctica, y es el terreno principal en el que se debe evaluar nuestra labor. Si además de ello, somos muy buenos maestros o excelentes investigadores en divulgación, será lo mejor; y a todos



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



nos gustaría no solo ser buenos divulgadores, sino buenos maestros e investigadores de la divulgación; eso nos daría una formación integral y muy deseable en la divulgación. Pero parece que se está olvidando la esencia del trabajo de divulgación. Y esa es hacer buenos productos, espacios y actividades de divulgación. Esa es la tarea fundamental del divulgador.

## Conclusión

A manera de conclusión creo que la divulgación es sobre todo una tarea práctica y que como la literatura, tiene una parte creativa e individual, de la que no nos podemos escapar. La buena divulgación escrita es literatura, así como la literatura es divulgación.

Tal vez lo más importante que hay destacar de la divulgación, es que podemos llevar el conocimiento que se genera en las universidades al resto de la sociedad, y contribuir en la educación y cultura de México. Y que la división del conocimiento, en el que se han separado a las ciencias y las humanidades no beneficia a nadie.

Para hacer divulgación, las maestrías y los doctorados no bastan. Hacer divulgación es sobre todo una tarea práctica, que requiere experiencia y oficio. Los grandes divulgadores no necesariamente son los destacados investigadores ni maestros. Y hay que estar abiertos a ello.

Los divulgadores son como los escritores. Nadie le pediría una maestría o un doctorado a Carlos Fuentes. A los divulgadores igualmente: ¡por sus obras los conoceréis! Y esta es la diferencia fundamental entre investigadores y maestros y los divulgadores. Para ser divulgador se necesita hacer divulgación en los medios de comunicación y en las obras artísticas. Así como también, dar conferencias, cursos, talleres, etc., o crear espacios de divulgación, a través de los museos, centros o casas de la ciencia y la técnica. Esa es la labor de los divulgadores, y deben demostrarla en la práctica.

Ningún maestro o investigador, es un buen divulgador, si no demuestra su trabajo de divulgación en los medios, espacios y actividades antes



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



mencionados. Los diplomados, las maestrías y los doctorados en divulgación deben ir acompañados del trabajo práctico de los divulgadores formados. Los divulgadores construyen y calculan casas, curan pacientes, a la vez que son artistas y comunicadores. Una extraña mezcla que habla de un nuevo Renacimiento en el siglo XXI, en el que ciencia, técnica, arte y comunicación están unidas, y que pocos son capaces de entender. Y en donde la ciencia no son los físicos, matemáticos, biólogos, químicos, médicos e ingenieros, sino un conjunto más amplio que incluye a todas las áreas del conocimiento, como las ciencias humanas, las sociales, las de la conducta, y las artes, y donde los científicos, ya no solo son los investigadores o maestros, sino ahora también divulgadores.

Para pertenecer al gremio de los divulgadores hay que hacer divulgación de calidad y ser reconocido por los pares. Las maestrías o los doctorados, no son los criterios académicos para ser mejores divulgadores, a pesar de que hoy las universidades privilegien a quienes tienen maestrías y doctorados, y peor aún excluyan de la formación de los nuevos divulgadores a quienes no tienen maestría o doctorado para enseñar a los divulgadores. Me pregunto, si a Carlos Fuentes le van a pedir su título de doctorado para dar clases en el doctorado de literatura.

A mis compañeros especializados les pido que por favor hagan divulgación y que destaquen a partir de su trabajo práctico y no por sus títulos. Para transmitir el conocimiento a la sociedad no nos piden títulos, sino que lo hagamos bien y que nuestros pares respeten nuestro trabajo.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Bibliografía

- 1) Tonda, Juan, Ana María Sánchez y Nemesio Chávez (coordinadores), *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, Colección Divulgación para Divulgadores, DGDC-UNAM, México, 2002.
- 2) Lewenstein, Bruce V, "Models of public communication of science and technology", Editor of *Public Understanding of Science*, Nueva York, 13 de junio, 2003.
- 3) Tonda, Juan, "Nuevos avances en formulaciones lagrangianas", *Información Científica y Tecnológica*, CONACYT, México, diciembre, 1981.
- 4) Tonda, Juan, "Hazme ronronear toda la noche. Memorias de un gato común", *¿Cómo ves?*, Núm. 84, DGDC-UNAM, México, 2005.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## ¡Toma tu fusil, Juanito!

Miguel Ángel Córdova León  
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco  
e-mail: [mcordova@cctet.gob.mx](mailto:mcordova@cctet.gob.mx);

### Resumen

"Vivimos en la era de la televisión. Una sola toma de una enfermera bonita ayudando a un viejo a salir de una sala dice más que todas las estadísticas sanitarias", dijo un día Margaret Thatcher, y antes, Federico Fellini había enfatizado que "la televisión es el espejo donde se refleja la derrota de todo nuestro sistema cultural".

En efecto, si bien es cierto que, como la ex "dama de hierro" británica reconoce, la televisión es una herramienta de alto potencial didáctico y para la divulgación de la ciencia, por su gran penetración y demostrada capacidad para formar opinión y modificar conductas, lo cierto es que, como las palabras del cineasta italiano señalan, el uso que se le ha dado no apunta precisamente en esa dirección.

La televisión mexicana de emisión abierta y cobertura nacional no escapa a esta cruda realidad, a la que se suma una crítica recurrente con respecto a la notoria falta de originalidad en la mayoría de series que pueblan la pantalla chica y, por ende, la aparente escasez de masa encefálica de sus "creativos".

Basta el más ligero repaso a la barra de cualquier canal, para "descubrir" una larga lista de programas de hechura extranjera doblados al español, algunos de ellos conservando, incluso, su título original en inglés. He aquí algunos ejemplos, extraídos de la programación del Canal 5 de Televisa: *The O.C.*, *CSI*, *Lost*, *Los 4400*, *La Ley y el Orden*, *Esposas Desesperadas*, y *Sex and the City*, para el público adulto; *Smallville*, *Supernatural*, *Almas Perdidas*, y *Josh y Drake*, para el segmento juvenil; y *Malcolm el de en Medio*, para los niños, sin faltar las series de caricaturas para los más pequeños: *Bob Esponja*,



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



*Los Padrinos Mágicos*, *Las Pistas de Blue*, *Dora la Exploradora*, *Avatar* (japonesa) y *Dragon Ball* (japonesa), entre otras.

Históricamente, en el mejor de los casos, algunos espacios han sido cubiertos con copias a la mexicana de programas y series del extranjero, tales como: *Big Brother* (“reality show” de manufactura inglesa), *La fea más Bella* (Yo soy Betty, la Fea: telenovela colombiana), *RBD* (Rebelde Way: telenovela argentina), y, actualmente, *Los Simuladores* (copia de la serie homónima argentina), por citar sólo cuatro de los más exitosos.

Bajo este esquema de adaptación de títulos y contenidos, valdría la pena que los productores de la televisión nacional volvieran los ojos hacia las actuales series infantiles y juveniles estadounidenses –como la ya mencionada *Josh y Drake* –, que al margen de toda crítica sobre lo soso de sus argumentos, comparten una característica muy interesante: todas hacen de las aulas y laboratorios escolares parte de sus escenarios, y de las clases de ciencias un tema recurrente.

Pensando en lo valioso de aprovechar las bondades de la televisión para insertar la ciencia en la realidad cotidiana de este público, al más puro estilo de la ciencia en ficción que promueve el Dr. Carl D’Jerassi, la recomendación es obligada y automática: “¡Toma tu fusil, Juanito!”



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Documento en extenso

Hasta la sexta década del Siglo XX, México era identificado en el extranjero por tres cosas: su tequila, los mariachis y las películas “de caballitos”. Cerca del año 2000, la transa y la corrupción ya se habían anexado a la lista. Ahora, los más nuevos elementos de identificación son la delincuencia y la piratería.

Sí. La imagen internacional que nosotros mismos nos hemos forjado es la de ser un país de tramposos, corruptos, delincuentes y “piratas”. Y aunque mucho es lo que podría decirse de cada uno de tales aspectos, en esta ocasión el tema de reflexión tiene qué ver sólo con el último de ellos.

La piratería -en sí- es una práctica probablemente tan antigua como la navegación misma, que consiste en que una embarcación privada o a una estatal amotinada ataca a otra en aguas internacionales o en lugares sometidos a la jurisdicción de ningún Estado, con el propósito de robar su carga, exigir rescate por los pasajeros, convertirlos en esclavos y, muchas veces, apoderarse de la nave misma<sup>i</sup>.

En la época moderna, el término se ha popularizado en referencia a la copia de obras literarias, musicales, audiovisuales o de software, sin el consentimiento del titular de los derechos de autor o, en su defecto, sin autorización legal. La expresión se aplica también a la venta ilícita de dicho material reproducido ilegalmente<sup>ii</sup>. Se trata, en pocas palabras, del robo descarado del producto del talento, la creatividad y el esfuerzo de alguien más.

Datos de la Cámara Americana de Comercio ubicaban a México en el primer lugar en América Latina y cuarto mundial en la venta de contrabando y piratería en 2006, cuando la ilícita actividad provocó pérdidas por mil 200 millones de dólares a diversas industrias<sup>iii</sup>.

Muy ligado a la piratería, aunque al amparo de las leyes, está el mexicanísimo “refrito”, consistente en la generación de una segunda o tercera versión de algo, generalmente de una obra o producto que ha tenido éxito en algún lugar, incluso en el propio México, y que ha dado pie a la popularización



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



de la frase “¡Juanito tomó su fusil!”, así como a una nueva significación del verbo “fusilar”, en el sentido de “copiar algo, con o sin consentimiento”.

En la práctica, la única diferencia entre una obra “pirata” y otra de “refrito” es que la primera corresponde al robo descarado del talento, creatividad y esfuerzo de otro(s), mientras que la segunda es producto de la “adaptación” de una idea ajena, dándole características pretendidamente propias... aunque cualquiera puede reconocer en ella elementos de la original.

La cultura del “refrito” permea diversas esferas de la actividad económica e intelectual, destacando entre ellas la televisión, donde la producción de versiones a la mexicana de programas extranjeros está a la orden del día.

Basta revisar la barra de programas de emisión abierta, ésa que llega al público nacional más amplio, para darse cuenta de la notoria falta de originalidad en la mayoría de series que pueblan la pantalla chica y, por ende, la -al menos aparente- escasez de masa encefálica de sus “creativos”, aunque hay quienes opinan que, quizá, quienes menos materia gris poseen son los espectadores que aceptan sin reclamo lo que les den.

Ante tal carencia, la lista de programas extranjeros doblados al español - algunos de ellos conservando, incluso, su título original en inglés- es larga en cualquier canal. He aquí algunos ejemplos, extraídos de la programación del Canal 5 de Televisa: *The O.C.*, *CSI*, *Lost*, *Los 4400*, *La Ley y el Orden*, *Esposas Desesperadas*, y *Sex and the City*, para el público adulto; *Smallville*, *Supernatural*, *Almas Perdidas*, y *Drake & Josh*, para el segmento juvenil; y *Malcolm el de en Medio*, para los niños “grandes”, sin faltar las series de caricaturas para los más pequeños: *Bob Esponja*, *Los Padrinos Mágicos*, *Las Pistas de Blue*, *Dora la Exploradora*, *Avatar* (japonesa) y *Dragon Ball* (japonesa), entre otras.

En medio de ellos, surgen las “originales” copias a la mexicana de programas y series del extranjero, tales como: *Big Brother* (“reality show” de manufactura inglesa), *La fea más Bella* (Yo soy Betty, la Fea: telenovela



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



colombiana), *RBD* (Rebelde Way: telenovela argentina), y, actualmente, *Los Simuladores* (copia de la serie homónima argentina), por citar sólo cuatro de los más exitosos. No en vano somos los “reyes del refrito”.

Hay, sin embargo, un renglón en el que poco, muy poco –por no decir que nada- se ha hecho en la televisión comercial, ni como manifestación de creatividad ni como acción realizada con el fusil al hombro: la divulgación de la ciencia.

Aquí, tal vez valga la pena recordar una frase pronunciada hace algunos años por Margaret Thatcher, mientras era Primera Ministra británica: "Vivimos en la era de la televisión. Una sola toma de una enfermera bonita ayudando a un viejo a salir de una sala dice más que todas las estadísticas sanitarias".<sup>iv</sup>

Y decía la verdad. De hecho, por su gran penetración y demostrada capacidad para formar opinión y modificar conductas, la aún llamada “caja idiota” podría dejar de serlo, para convertirse en una valiosísima herramienta didáctica y de divulgación científica, capaz de incidir positivamente, no sólo en la formación de una cultura científica significativa y en el proceso de apropiación social de la ciencia, sino hasta en la superación de los bajos niveles de rendimiento académico, que nos ubican en posición desfavorable ante otras naciones.

Por ello, y sin intenciones de hacer una apología del “refrito” ni, mucho menos, de la piratería, valdría la pena que los productores de la televisión nacional volvieran los ojos hacia las actuales series infantiles y juveniles estadounidenses –como la ya mencionada *Drake & Josh*, *El Manual de Ned*, o *Zoey 101*-, que al margen de toda crítica sobre lo soso de sus argumentos en algunos casos, comparten una característica muy interesante: todas ellas hacen de las aulas y laboratorios escolares parte de sus escenarios, y de la clase de ciencias un tema recurrente.

En tal sentido, una inmejorable oportunidad la ofreció el “fusil” de *RBD*, pero el raquíto talento creativo de nuestros productores y guionistas sólo alcanzó para “armar” una historia sin mayor sustento que el proporcionado por



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



atractivo visual de un permanente desfile de caras bonitas y cuerpos hermosos. ¿Algún mensaje didáctico? Ninguno.

## Los Modelos de Éxito

*Manual de Supervivencia Escolar de Ned* (*Ned's Declassified School Survival Guide*, en inglés) y transmitida en México con un título más breve: ***El Manual de Ned***, es una comedia de situación estadounidense producida inicialmente por Scott Fellows y enfocada hacia un público infantil, que se transmitió en el vecino país del norte del 12 de septiembre de 2004 al 27 de junio de 2007. La trama se desarrolla en la ficticia Secundaria James K. Polk, de California. El protagonista, Ned Bigby (Devon Werkheiser) es un joven que cursa el séptimo curso (primer año) y que enfrenta muchas pruebas y tribulaciones; en todo el instituto lo conocen por dar consejos a sus compañeros y a la audiencia misma -rompiendo la “cuarta pared”, es decir, dirigiéndose directamente al espectador, sobre diferentes temas y situaciones que se producen cotidianamente en su escuela: el primer día, clubes, profesores, novias, amistades, problemas, tareas, etc. Cada episodio contiene dos partes con temas independientes; al concluir cada cual, Ned y sus amigos, a modo de moraleja, dan consejos sobre el tema, que aparecen escritos en la pantalla.

Por su parte, ***Drake & Josh*** es una serie creada por Dan Schneider, producida y transmitida en la Unión Americana del 11 de enero de 2004 al 16 de septiembre de 2007. Sus protagonistas son Drake Bell y Josh Peck. La historia versa sobre dos adolescentes de 15 años, cuyos madre y padre, respectivamente, se casan para formar una nueva familia. Drake Parker es un chico apuesto, con mucha facilidad para ligar chicas, pero pésimo como estudiante; tiene pocos conocimientos en temas como geografía. Josh Nichols, en cambio, es muy buen estudiante y en no pocas ocasiones ayuda a su nuevo hermano; no le gustan los deportes (quizá por su complexión rechoncha, aunque adelgazó notablemente hacia el final de la serie), pero adora los trucos



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



de magia, la cocina y los videojuegos; tiene un empleo en The Premiere, el cine local.

Y **Zoey 101** es otra serie para adolescentes creada por Dan Schneider. El programa debutó el 09 de enero de 2005 y salió del aire el 02 de mayo de 2008 en Estados Unidos. La trama relata las aventuras de Zoey Brooks (interpretada por Jamie Lynn Spears, sí, la hermana de Britney) y sus compañeros de la Pacific Coast Academy, que antes era sólo para varones. Una de sus compañeras, Quinn Pensky (Erin Sanders), resulta ser una científica-inventora en potencia, cuyos conocimientos sacan al grupo de apuros en algunas ocasiones, aunque en otras mete a alguien en aprietos.

## Para Muestra, un Botón

Un Claro ejemplo de la potencialidad del recurso, lo ofrece el capítulo 13 de la primera temporada de **Zoey 101**, titulado “Una Pequeña Fiesta en la Playa”: En agradable mezcla de humor y conocimiento, al inicio del episodio, Zoey escribe un correo electrónico a sus papás, contándole que el final del primer semestre se acerca, y que ha tenido que ayudar a sus amigos a preparar sus exámenes.

Primero le aclaró a Nicole que Abraham Lincoln no fue asesinado por Gerald Ford mientras esperaba el autobús, sino por John Wilkes Booth, en el teatro Ford (Historia); luego le recordó a Michael el enunciado de la fórmula general de resolución de las ecuaciones cuadráticas (Álgebra); a Quinn le echó la mano con su examen de Francés; a Logan le señaló las características de un *haiku* (Literatura); y batalló con su pequeño hermano, Dustin, para enseñarle Geometría.

Cuando Chase le pide ayuda en Biología, para preparar el tema “genes dominantes y recesivos”, Zoey le explica la diferencia y el resultado de la combinación, jugando con el color de sus ojos (cafés los de ella y verdes los de él). ¡Eso es divulgación de la ciencia!



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Un experimento de Quinn los pone a dormir a todos. Al despertar, corren para alcanzar el autobús que llevaría a los alumnos a la playa, pero éste los deja. Logan usa la tarjeta de crédito de su padre para que un taxista los lleve, pero le dan instrucciones equivocadas y acaban en una playa desierta, donde los celulares no tienen cobertura.

Tras un rato de diversión, vuelven a la cruda realidad: tienen hambre y están aislados de la civilización. A Quinn se le ocurre “combinar circuitos de la laptop de Michael y uno de los celulares, para amplificar la frecuencia con la batería de la computadora y triplicar la capacidad de recepción del teléfono”. En tanto, parte del grupo busca lombrices bajo la arena, para pescar con una caña que encuentran abandonada; los demás acarrear troncos y ramas para encender una fogata, aunque no saben cómo.

Para que resuelva este nuevo contratiempo, los chicos llaman a Quinn, quien auxiliada por un espejo y sus anteojos (de aumento), concentra la luz del sol en la madera seca, hasta que ésta arde. ¿Acaso eso no es promover la apropiación social del conocimiento? Su idea con el celular también tiene éxito y se comunican con uno de sus maestros, para que vaya por ellos. Al final, aunque sin decirlo abiertamente, todos reconocen que fueron salvados gracias a los conocimientos científicos de Quinn.

## ¡Manos al “Fusil”!

Cabe considerar la posibilidad de que la coincidencia en las tres series con respecto al manejo de escenarios y situaciones en que la ciencia forma parte de la vida cotidiana de sus adolescentes personajes, no sea casual, puesto que las tres fueron producidas y transmitidas por la misma cadena televisiva: Nickelodeon.

La información disponible no permite identificar si se trata de una iniciativa de la empresa productora, o si obedece a alguna disposición oficial que obligue a la incorporación de elementos de divulgación para mejorar la escasa cultura científica de los estadounidenses, pero eso es lo de menos.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Lo realmente importante sería que los creativos de la televisión nacional, en particular los de instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de TV-UNAM; el Instituto Politécnico Nacional, mediante su Canal 11; y el propio Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, desde su Dirección de Comunicación Social y Divulgación, ahora sí, “tomaran su fusil”. Y no se trata de copiar el contenido total de los episodios, sino de aprovechar el modelo -de éxito ya probado-, para producir series locales, contextualizadas y basadas en ese concepto de “ciencia en ficción” que promueve el Dr. Carl D’Jerassi, consistente en elaborar una atractiva historia ficticia, que sirva como pretexto para insertar elementos de ciencia real, para hacerlos llegar de manera sutil e inteligente al público, en particular al segmento juvenil.

El episodio presentado es sólo un ejemplo de lo que la creatividad y el saber pueden lograr, juntos, en favor de la cultura científica y la apropiación social del conocimiento. Lo que sigue no es cuestión de dinero, sino de actitud y voluntad de desechar el estado de cosas que llevó a Federico Fellini a decir, con justa razón, que “la televisión es el espejo donde se refleja la derrota de todo nuestro sistema cultural”,<sup>v</sup> y cambiarlo por uno que propicie el desarrollo de una cultura científica significativa y la apropiación social del conocimiento entre los mexicanos. Y es aquí donde, hoy más que nunca, la sugerencia para cada creativo de televisión que ame realmente a México se resume en estas cuatro palabras: “¡Toma tu fusil, Juanito!”

---

<sup>i</sup> Wikipedia, la Enciclopedia Libre (<http://es.wikipedia.org/wiki/Pirater%C3%ADa>).

<sup>ii</sup> Op. Cit. ([http://es.wikipedia.org/wiki/Copia\\_ilegal](http://es.wikipedia.org/wiki/Copia_ilegal)).

<sup>iii</sup> Posada García, Míriam. La Jornada, julio 04 de 2007. “México, cuarto lugar mundial en venta de piratería y contrabando” (<http://www.jornada.unam.mx/2007/07/04/index.php?section=economia&article=027n1eco>).

<sup>iv</sup> Sentir, Hacer y Pensar. Recopilación de Aforismos, por José Germán (<http://www.sentir-hacerypensar.com.ar/aforismos.php#tv>).



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



---

^ Ídem.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## Tuberculosis y comunicación de la ciencia para la salud en México. Una perspectiva histórica, 1917-1946.

María del Socorro Campos Sánchez  
Laura Vargas Parada  
Posgrado en Filosofía de la Ciencia, UNAM  
e-mail: [mscsanz@yahoo.com.mx](mailto:mscsanz@yahoo.com.mx)

### Resumen

No son pocos los divulgadores que afirman que la comunicación de la ciencia es una disciplina emergente. La comunicación de la ciencia en salud representa un campo específico dentro de la comunicación de la ciencia y quizás se le considera aún más reciente. Sin embargo, si vemos hacia el pasado y le aplicamos las herramientas teóricas y metodológicas de la investigación histórica, veremos que ni la comunicación de la ciencia ni la comunicación de la ciencia en salud son actividades constituidas ni conformadas *recientemente* en el sentido histórico de la palabra. Cualquier interesado en nuestras raíces puede encontrar en las hemerotecas, en los archivos, en las bibliotecas las evidencias del interés que hubo desde hace mucho tiempo por divulgar información científica acerca de aspectos relacionados con la salud nuestro país. Ciertamente, la concepción de entonces era diferente de la que hoy predomina.

Hoy en día, una declaración políticamente correcta debe afirmar que el acceso al conocimiento y a la información es un derecho de los ciudadanos y una obligación del Estado en toda sociedad democrática. Pero en el México posrevolucionario, en pleno proceso de constitución de un Estado autoritario-paternalista, la divulgación de información médica científica respondía a necesidades de orden práctico. Las altas tasas de morbi-mortalidad que llegó a alcanzar la tuberculosis —sobre todo en las ciudades—, hicieron de la enfermedad no sólo un serio problema de salud pública sino también un indicador del atraso social y científico en el que se hallaba el país. Así, la lucha contra la tuberculosis —y otras enfermedades transmisibles y prevenibles— a



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



través de la divulgación médico científica se ve tensionada con los intentos de consolidación y legitimación del Estado mexicano y con el desarrollo de los conocimientos médicos, científicos y tecnológicos, concretados en una reglamentación sanitaria específica inserta en los marcos de la historia de la medicina, de la enfermedad, de la salud pública y de las instituciones, y aún de la educación y la publicidad. Las fuentes primarias a partir de las cuales se reconstruye esta historia son de procedencia institucional y están íntimamente ligadas tanto al proceso de federalización de los servicios de salud, como a la evolución de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, hoy Secretaría de Salud, particularmente en la Ciudad de México. Todo lo cual no anula la legitimidad, la pertinencia ni la validez del interés que en el pasado se esforzó por divulgar conocimientos entre la población que ayudaran a preservar la salud pública.

Este trabajo presenta resultados parciales de la investigación sobre los primeros medios y estrategias a que recurrieron los gobiernos posrevolucionarios para divulgar información en salud entre la población acerca de la tuberculosis, y se centra en los orígenes de la divulgación para la salud, asociados a métodos educativos y las técnicas publicitarias en el contexto de las aspiraciones modernizadoras de los gobiernos posrevolucionarios.

## Documento en extenso

### 1. Introducción

No son pocos los divulgadores que sostienen que la comunicación de la ciencia es una disciplina emergente; la comunicación de la ciencia en salud representa un campo específico dentro de la comunicación de la ciencia y quizás se le considera aún más reciente. Sin embargo, si vemos hacia el pasado y le aplicamos las herramientas teóricas y metodológicas de la investigación histórica, veremos que ni la comunicación de la ciencia ni la comunicación de la ciencia para la salud son actividades constituidas ni conformadas *recientemente* en el sentido histórico de la palabra. Si coincidimos con Cuevas Cardona, cualquier interesado en nuestro pasado puede encontrar en las



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



hemerotecas, en los archivos, en las bibliotecas las evidencias del interés que hubo desde hace mucho tiempo por divulgar la ciencia<sup>1</sup> y por divulgar conocimientos científicos para la preservación de la salud en nuestro país. En este trabajo se presentan resultados parciales de la investigación sobre diversas estrategias de divulgación sobre tuberculosis llevadas a cabo por los gobiernos posrevolucionarios entre 1917 y 1946. Se ha preferido utilizar “divulgación”, que es la palabra empleada más a menudo en las fuentes, aunque también se usan “difusión” y “vulgarizar”. La propia documentación es la que ha delimitado las periodizaciones, correspondientes a las de la historia política del país.

## 2. La comunicación de la ciencia en salud: una disciplina con historia

En México el nacimiento de la salud pública lo marca Convención Sanitaria de las Repúblicas Americanas<sup>2</sup> (Washington, 1902) y coincidió con los primeros pasos firmes en la federalización de los servicios de salud y con las primeras actividades de divulgación higiénica organizadas por el Estado. A partir de entonces, se realizaron campañas sanitarias sobre la base de la salud pública moderna<sup>3</sup> contra enfermedades epidémicas como la peste (1902-1903) y la fiebre amarilla (1903), la malaria (1903) y la tuberculosis (1908) que permitieron no sólo la articulación de acciones federales y estatales en un proyecto sanitario nacional, sino que también dieron la pauta para introducir reformas a la normatividad sanitaria vigente según lo demandaran las necesidades del

---

<sup>1</sup> Cuevas Cardona, Consuelo, “Historia de la divulgación de la ciencia en México” en: Juan Tonda, Ana María Sánchez Mora y Nemesio Chávez, (coords.), *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia/Universidad Nacional Autónoma de México, 2002, 121-129: p. 121.

<sup>2</sup> Los participantes se comprometieron al saneamiento de sus puertos y territorios para no entorpecer el comercio internacional por la imposición de medidas sanitarias a causa de epidemias. Carrillo, Ana María, “Surgimiento y desarrollo de la participación federal en los servicios de salud”, Fajardo Ortiz Guillermo, Carrillo Farga, Ana María, Neri, Vela, Rolando, *Perspectiva histórica de atención a la salud en México, 1902-2002*, México, Organización Panamericana de la Salud, 2002: 153, p.17.

<sup>3</sup> *Ibid.*, pp.20-21.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



momento<sup>4</sup>. Asimismo, se puso de manifiesto la importancia de la divulgación a la población en asuntos de higiene<sup>5</sup>.

## a) Divulgación sobre la tuberculosis, una herencia del Porfiriato

Para el gobierno autoritario de Porfirio Díaz, obsesionado con el progreso, la divulgación de información médica científica respondía estrictamente a necesidades de orden práctico.<sup>6</sup> Como en otros aspectos, la sanidad pública era una cuestión del gobierno en el que la población era considerada menor de edad<sup>7</sup>. Desde entonces, la divulgación de conocimientos médico-científicos entre la población ha tenido un propósito civilizador y modernizante<sup>8</sup>.

En diciembre de 1908, con motivo de la primera Conferencia Internacional sobre Tuberculosis, el doctor Liceaga, quien había sido promotor de la campaña antituberculosa, ya ponderaba los beneficios de la divulgación sobre tuberculosis en otros países:

Todas las naciones han comenzado por formar asociaciones que divulguen, por cuantos medios sean posibles, aquellos conocimientos relativos a la enfermedad, que puedan servir para precaverse de ella. [...] Han publicado cartillas e instrucciones, han formado cuadros, en donde se exponen los modos más frecuentes de transmisión de la enfermedad y los medios de defensa que están al alcance de cada uno, así como los que necesitan un esfuerzo colectivo. Otros cuadros dan consejos, indicando la necesidad de respirar un aire puro, de tomar alimentos sanos, y en cantidad

---

<sup>4</sup> “Una reforma a la Constitución Política, hecha en 1908, otorgó al Congreso la capacidad de dictar leyes en bien de la salubridad general de la República”. *Ibid.*, p. 23

<sup>5</sup> *Ibid.*, p.21.

<sup>6</sup> González, Luis, “El liberalismo triunfante”, *Historia General de México 2*, México, El Colegio de México, 1981, pp. 979.

<sup>7</sup> Eran mayores para casi todo, menos para “para elegir gobernantes e inmiscuirse en los peliagudos problemas del mando.” *Ibid.*, p. 946.

<sup>8</sup> Aréchiga Córdoba, Ernesto, “Educación, propaganda o dictadura sanitaria. Estrategias discursivas de higiene y salubridad públicas en el México posrevolucionario, 1917-1945”, *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, núm 33, enero-junio, 2007:57-88, p. 87



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



suficiente, de fortalecerse desde la primera infancia, porque el que es más sano y vigoroso, no podrá ser alcanzado por la enfermedad<sup>9</sup>.

Por lo tanto, recomendaba el fomento de la educación higiénica sobre la enfermedad entre la población mexicana<sup>10</sup>. Desde entonces, un aspecto de capital importancia en las campañas sanitarias lo fue la divulgación de conocimientos relativos a diversas enfermedades entre la población. De entre las enfermedades transmisibles, la tuberculosis en particular representaba una seria amenaza para la salud pública y para la economía<sup>11</sup>.

Las altas tasas de morbi-mortalidad que llegó a alcanzar la tuberculosis<sup>12</sup>—, hicieron de la enfermedad un indicador del atraso social y científico en el que se hallaba el país durante el porfiriato y generó la respuesta organizada de gobierno, comunidad médica y sociedad para su combate, cuyos esfuerzos se centraron en las campañas de prevención a partir de 1908<sup>13</sup>. Sin embargo, la lucha armada interrumpió las acciones de la campaña antituberculosa.

### 3. Divulgación sobre la tuberculosis durante los gobiernos posrevolucionarios.

La desorganización que trajo consigo la lucha armada afectó las actividades productivas e institucionales. En el aspecto sanitario, el movimiento revolucionario dejó una estela de enfermedades —sífilis y tuberculosis entre las principales— y muerte que se tradujeron en un descenso poblacional<sup>14</sup>.

---

<sup>9</sup> *Boletín del Consejo Superior de Salubridad*, 3ª época, t. XIV, núm. 6, Consejo Superior de Salubridad, 1908, p. 182.

<sup>10</sup> *Ibid.*, p. 204.

<sup>11</sup> “El mayor número de fallecimientos por las diferentes afecciones tuberculosas ocurría entre los 30 y los 50 años, es decir, la tuberculosis hacía sus víctimas principalmente en el periodo más activo de la vida.” Carrillo, A. M., “Los médicos...”, *Op. Cit.*, p. 362.

<sup>12</sup> “Epidemiología de la tuberculosis”, *Op. Cit.*, p. 187.

<sup>13</sup> Carrillo, A. M. “Los médicos...”, *Op. Cit.*, p. 368.

<sup>14</sup> Carrillo, A. M., *Perspectiva...*, *Op. Cit.*, p. 33.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



La fracción XVI del artículo 73 constitucional precisó la responsabilidad gubernamental de defender la salubridad pública<sup>15</sup>. En 1918, en medio de inciertas condiciones de pacificación, fue retomada la campaña con el establecimiento del primer Dispensario Antituberculoso en la Ciudad de México<sup>16</sup>.

En el México posrevolucionario la divulgación de información médica científica entre la población continuó siendo, como en el porfiriato, una necesidad práctica que respondía a requerimientos sanitarios, pero también políticos. La reglamentación sanitaria en la que se sustentaron las actividades divulgativas se distinguió por estar suscrita en las acciones emprendidas en el marco de acuerdos sanitarios de carácter internacional y por estar permeados de afanes autoreivindicatorios y autocelebratorios, resultado de haber sido emitidos dentro de un contexto discursivo tendiente a la legitimación de gobiernos que se autodenominaron *modernos* y *revolucionarios*.

Hasta mediados de la década de 1930 persistió entre médicos, autoridades de salubridad y entre el público en general, la creencia de que el diagnóstico de la tuberculosis representaba inevitablemente una sentencia de muerte, lo que dificultaba el control de la enfermedad: tanto los médicos como los enfermos se resistían, los unos a hacer el diagnóstico y los otros a aceptarlo. Los enfermos acudían en busca de tratamiento demasiado tarde, cuando llevaban mucho tiempo transmitiendo el bacilo a otros y cuando la enfermedad ya estaba muy avanzada<sup>17</sup>.

Cuando empezó a divulgarse la información correcta entre los médicos y el público en general, esto es, que la tuberculosis podía ser curable siempre y cuando se recibiera tratamiento oportuno, aumentó el número de demandantes de atención médica. La presión ejercida sobre las autoridades sanitarias les

---

<sup>15</sup> *Ibid.*, p. 25.

<sup>16</sup> Cárdenas de la Peña, Enrique, *Del Sanatorio de Huipulco al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, cincuenta años*, México, Secretaría de Salud, 1986, vol. 1, p. 3.

<sup>17</sup> León, A. P., "Prevalencia...", *Op. Cit.*, p. 142.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



llevó a retomar la idea, ya concebida desde 1908 por el doctor Liceaga, de establecer lugares adecuados para el diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis, con la creación de dispensarios y sanatorios exclusivos para la atención de los afectados<sup>18</sup>.

## La divulgación sobre la tuberculosis a través de los dispensarios y del Hospital de Huipulco

Los primeros dispensarios empezaron a funcionar en 1918<sup>19</sup> y desde el principio se les asignaron tareas de educación para que el enfermo y su familia adoptaran comportamientos y hábitos que contribuyeran a mejores resultados en el tratamiento, tales como el saneamiento de la habitación y de la ropa y la vacunación preventiva<sup>20</sup>.

Los dispensarios también consideraban contar con un epidemiólogo y con un cierto número de enfermeras visitadoras. Entre las obligaciones del epidemiólogo estaban la visita domiciliaria de los enfermos, después de la cual “...debe dejarse algo de propaganda impresa respecto a la enfermedad, que especifique, de preferencia, cómo se propaga, cómo se previene y qué debe hacerse para la protección de todos los miembros de la familia.”<sup>21</sup> El número de enfermeras visitadoras variaba en relación con la población de su jurisdicción y parte de sus obligaciones comprendía la realización de visitas a domicilio, tanto con fines de búsqueda de casos, como de seguimiento al tratamiento de los

---

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 135

<sup>19</sup> Cárdenas, E., *Op. Cit.*, p. 17.

<sup>20</sup> Departamento de Salubridad Pública, “Acuerdo por el cual se fijan las bases a que se sujetará la organización interior de los dispensarios antituberculosos”, *Diario Oficial de la Federación*, Miércoles 31 de octubre de 1934:1291-1296, p. 1291.

<sup>21</sup> Román, Guillermo, “Organización y funcionamiento de las oficinas de Epidemiología y profilaxis de las enfermedades transmisibles en las distintas jurisdicciones”, *Boletín epidemiológico, Departamento de Salubridad Pública*, año IV, t. IV, núms. 9 y 10, 1941: 160-172, p. 170.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



enfermos ya diagnosticados. Y también cumplían funciones de educación sobre tuberculosis entre la población<sup>22</sup>.

A partir de 1920 diversas iniciativas estatales reforzaron el combate a los problemas más ingentes de salud pública, entre ellos, la tuberculosis, que no abandonó la lista de las primeras diez causas de muerte en el Distrito Federal sino hasta la década de 1970<sup>23</sup>. Se incrementaron los programas de higiene escolar y se llevó la educación higiénica a los centros de trabajo<sup>24</sup>.

## La divulgación como propaganda higiénica

La Educación Higiénica de la era posrevolucionaria cobró impulso con la fundación de la Oficina de Educación Higiénica (1922). La Educación Higiénica salió de las aulas y se extendió entre las masas populares para promover el cuidado de su salud.<sup>25</sup> Las secciones de Educación Higiénica y la de Propaganda Higiénica<sup>26</sup> impartían conferencias sobre higiene, hábitos en el cuidado de la salud, tuberculosis, enfermedades venéreas y alcoholismo en escuelas nocturnas para obreros<sup>27</sup>. Cabe destacar que fue durante esta época que por primera vez aparece la palabra “propaganda” ligada a las campañas de educación higiénica referentes a la tuberculosis.

En 1928 el Departamento de Educación Higiénica, Intercambio y Bioestadística, a través de sus dos secciones, la Editorial y la de Propaganda, tenían por objetivo era llegar a los sectores más desfavorecidos de la sociedad,

---

<sup>22</sup> Departamento de Salubridad Pública, “Acuerdo...”, *Op. Cit.*, p. 1293.

<sup>23</sup> *50 años de salud pública en el Distrito Federal*, México, Servicios de Salud Pública en el Distrito Federal, Secretaría de Salubridad y Asistencia, 1994:228, p. 109.

<sup>24</sup> Carrillo, A. M., *Perspectiva...*, *Op. Cit.* p. 21.

<sup>25</sup> *Ibid.*, p. 33.

<sup>26</sup> *Memoria 1945/46. Basada en el Informe de Labores presentada al H. Ejecutivo de la Unión por el C. Dr. Gustavo Baz, Secretario del Ramo*, México, Secretaría de Salubridad y Asistencia, 1946, p. 295

<sup>27</sup> Carrillo, A. M., *Perspectiva...*, *Op. Cit.*, p. 33.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



especialmente campesinos y obreros a través de pláticas y distribución de folletos<sup>28</sup>.

Durante el *Maximato* (1928-1934) los intentos de unificar la normatividad sanitaria en el país condujeron a la creación de servicios federales de higiene y a la articulación de campañas nacionales contra padecimientos específicos, entre los cuales figuraba la tuberculosis<sup>29</sup>. El pensamiento eugenista se hizo presente en las campañas contra la tuberculosis, que ahora incluían un llamamiento a evitar la degeneración de la especie<sup>30</sup>. En 1929 se iniciaron los trabajos para elaborar un nuevo plan nacional de lucha contra la tuberculosis y el número de dispensarios antituberculosos se incrementó durante este periodo<sup>31</sup>.

Durante el gobierno de Lázaro Cárdenas (1934-1940) la inauguración del Sanatorio para Enfermos Tuberculosos de Huipulco y la articulación a éste de los dispensarios antituberculosos<sup>32</sup> significó un aumento y una mejora en la cobertura de atención a los enfermos<sup>33</sup>. Al Hospital desde el principio, aún antes de su construcción, se le concibió como “centro educativo, realizando al mismo tiempo educación higiénica con fines terapéuticos y educación profiláctica y reeducación de convalecientes”<sup>34</sup>. Asimismo, se creó una escuela

---

<sup>28</sup> *Memoria de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, 1945-1946, Op. Cit.*, p. 295.

<sup>29</sup> Carrillo, A. M., *Perspectiva...*, *Op. Cit.*, p. 42.

<sup>30</sup> Hasta los años 1940 la eugenesia en México giró en torno a la creencia en la herencia de características adquiridas. Stern, A. “Mestizofilia, biotipología y eugenesia en el México post-revolucionario” en Armus, Diego (comp.), *Avatares de la medicalización en América Latina 1870-1970*, Buenos Aires, Lugar Editorial, 2005, pp.278. Aproximadamente hasta la misma época se creyó que la tuberculosis podía ser hereditaria. Palacios Costa, Nicanor, “Herencia de la tuberculosis”, *El día médico. Periódico científico e informativo ilustrado*, Buenos Aires, año XV, número 1, 1943:688, p. 1.

<sup>31</sup> Carrillo, A. M., *Perspectiva...*, *Op. Cit.*, p.43.

<sup>32</sup> Cárdenas, E., *Op. Cit.*, p. 26.

<sup>33</sup> Aunque relativa ya que “...durante sus inicios, el Sanatorio de Huipulco sólo puede alojar adultos y pulmonares, a reserva de ampliarse después a enfermos extrapulmonares y niños.” *Ibid.*, p. 40.

<sup>34</sup> *Ibid.*, p. 38.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



sanitaria para la reeducación profesional de los enfermos de tuberculosis y centros higiénicos para prevenir la enfermedad entre los hijos de éstos<sup>35</sup>.

Sin embargo, la prevalencia de la enfermedad siempre fue muy superior<sup>36</sup> a la capacidad de los servicios de atención médica a los enfermos tuberculosos<sup>37</sup>. En 1938 se calculaba que por cada defunción por tuberculosis existían de 8 a 10 casos, estimándose más de 100 mil tuberculosos en todo el país<sup>38</sup>.

Un médico de la época (1937) llegó a afirmar “Nuestra Nación está enferma de tuberculosis”<sup>39</sup>. Sus palabras pueden darnos una idea de lo arduo de la empresa, de sus dimensiones y de sus resultados:

Se gastaban fuertes sumas de dinero en el sostenimiento y tratamiento de los enfermos, sin obtenerse beneficio alguno de consideración, ni para ellos ni para la sociedad. Los enfermos acudían en busca de tratamiento demasiado tarde para poderse lograr la curación, y cuando ya habían pasado (*sic*) mucho tiempo como casos abiertos diseminando el germen de su mal por todas partes<sup>40</sup>.

La tuberculosis no fue la única enfermedad que amenazaba la salud pública, pero concebida como enfermedad social<sup>41</sup> representaba un gran obstáculo para la consolidación de la moderna nación mexicana.

## Gráfica1.

---

<sup>35</sup> Carrillo, A. M., *Perspectiva...*, *Op. Cit.*, p. 43.

<sup>36</sup> Por la demanda, siempre muy por encima de la capacidad sanatorial, desde su inauguración se impuso la selección de enfermos. Cárdenas, E., *Op. Cit.*, p. 40.

<sup>37</sup> Por ejemplo, para 1943, el número máximo de enfermos atendidos era de 475. *Anuario Estadístico*, 1943, México, Secretaría de Salubridad y Asistencia, 1946, 249: p. 241.

<sup>38</sup> La cifra oficial de defunciones por TB era sólo parcial, pues el diagnóstico y la causa de muerte por esta enfermedad no siempre se establecía con certeza. “Epidemiología...”, *Op. Cit.*, p. 188.

<sup>39</sup> León, Alberto, P. “Prevalencia...”, *Op. Cit.*, p. 136.

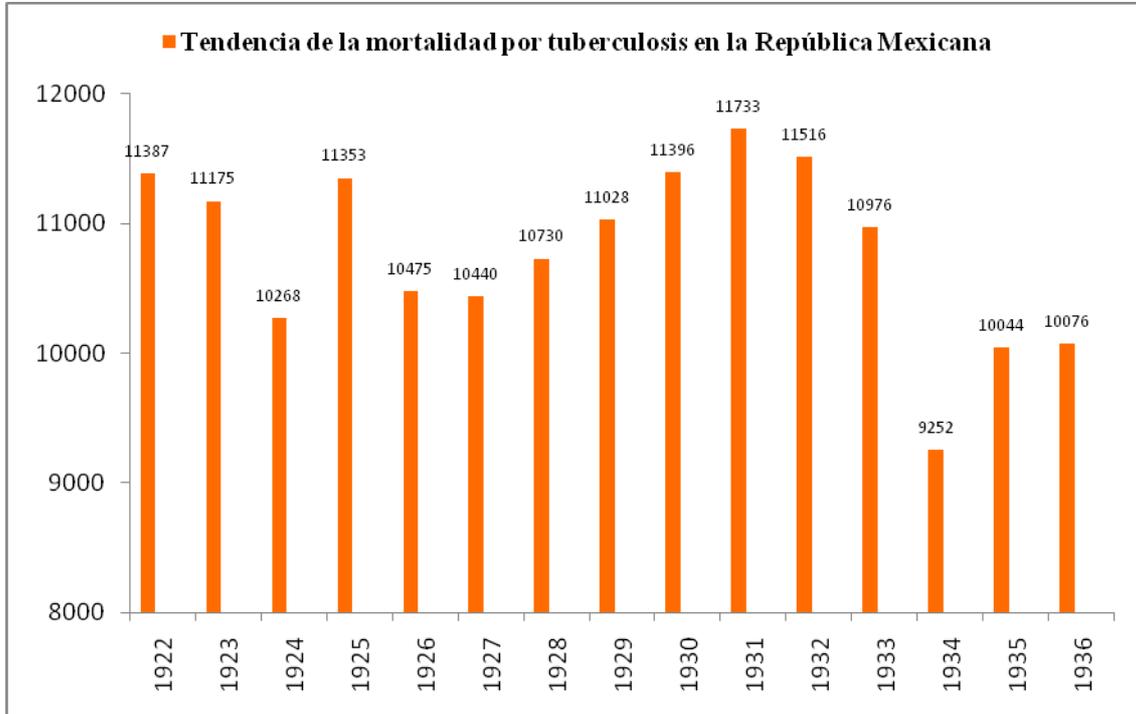
<sup>40</sup> *Ibid.*, p. 142.

<sup>41</sup> Sigerist, Henry, *Civilización y enfermedad*, México, Instituto Nacional de Salud Pública/Fondo de Cultura Económica, 1987:287, p. 100



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Fuente: “Epidemiología de la tuberculosis” *Boletín epidemiológico*, 1938, p. 195.

Ante la magnitud de las enfermedades transmisibles, en el periodo cardenista hubo una intensa actividad divulgativa a través de las campañas de educación higiénica y de propaganda, que difundieron conocimientos y consejos de higiene entre las masas populares, especialmente del Distrito Federal<sup>42</sup>.

<sup>42</sup> “La labor educativa se consideraba de buena calidad, pero en cantidad y extensión, se limitaban a la capital de la República.” *Memoria 1945/46, Op. Cit.*, p. 295.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



Cuadro 1. DEFUNCIONES POR ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS

Enfermedad	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Viruela	15003	8456	6094	9430	5205	4651	3538	3343	2205	1341
Tosferina	10645	9745	13970	20199	11787	9314	12365	15755	14596	8336
Disentería	14133	13463	13590	11477	10886	11638	11099	10355	9228	10591
Tuberculosis del ap. Resp.	10536	10372	9827	6926	7250	7424	7778	7883	7717	9420
Otras tuberculosis	1199	1100	1157	2636	2804	2772	2868	3026	2995	1779
Paludismo	36243	32378	29733	24491	22785	24990	26773	25428	25088	23917

Fuente: *Anuario Estadístico, 1946, 249: p. 195*

Se empezó a editar el periódico *Higiene*, “de divulgación popular” y se imprimieron folletos, despleables, carteles “apegados cada vez más y más a la técnica publicitaria”. Se comenzó a utilizar el cine con fines educativos; se hicieron algunos ensayos de producción fílmica y se dieron conferencias sobre temas de higiene<sup>43</sup>. En 1936, el Departamento de Salud Pública editó el mayor número de panfletos y libros de educación sanitaria<sup>44</sup> hasta entonces.

Cuadro 2. EDUCACIÓN HIGIÉNICA

CONCEPTOS	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943
Conferencias	88.264	96.510	104.757	129.494	121.664	437.689	767.396
Impresos	207.057	316.445	425.833	753.997	1.488.555	986.238	1237396
Proyecciones de películas	3.300	3.481	3.662	17.770	4.654	4.333	3.943
Demostraciones	7.688	8.680	20.946		18.824	20.651	25.591
Otras actividades	8.476	7.280	9.672	13.259	10.142	12.425	13.567

Fuente: *Anuario Estadístico de Salubridad y Asistencia, 1943, 1946, 249: p. 240.*

En el periodo 1940-1946, la asistencia ya se concebía como un deber del Estado y de la Sociedad<sup>45</sup>; el financiamiento de la Campaña Nacional contra la Tuberculosis estaba fundamentalmente a cargo de la “cooperación

<sup>43</sup> *Ibid.*, pp. 295-296.

<sup>44</sup> Carrillo, A. M., *Perspectiva...*, *Op. Cit.*, p. 48.

<sup>45</sup> *Memoria...* *Op. Cit.*, p. 27.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



privada<sup>46</sup>. Para entonces, las campañas de educación higiénica recurrían de manera regular a las estrategias publicitarias para asegurar la efectividad de la divulgación a través de artículos en publicaciones institucionales y de carácter oficial; de instructivos, folletos, carteles, calendarios, cartillas y cursos por correspondencia; de actividades como pláticas, cuentos, y conferencias; de exposiciones en el Museo Nacional de Higiene; de la organización entre estudiantes, madres de familia y obreros de Brigadas Sanitarias; de obras de teatro y de la transmisión de *spots* diversos para la radio y el cine<sup>47</sup>.

Durante este periodo, se empezó a publicar un periódico mensual, *Salud* “que se ha encargado de un solo tema cada mes, de manera de constituir una pequeña monografía<sup>48</sup>. Su tiraje era de 25000 ejemplares, que a partir de junio de 1945 aumentó a 40000, cantidad que era insuficiente para satisfacer las demandas que se tenían en el interior del país.

Finalmente, en el periodo 1940-1946 se acentuaron las tendencias a concentrar entre la población urbana del Distrito Federal la divulgación de los conocimientos y los conocimientos de higiene. De hecho, el aumento de la demanda de servicios de salud provocada por el crecimiento demográfico en la Ciudad de México llevó hacia 1946 a la creación de la Dirección de Salubridad en el Distrito Federal. Su objetivo era atender y reportar las labores sanitarias desplegadas exclusivamente en la capital de la República<sup>49</sup>. Más aún, las mismas fuentes y la historiografía coinciden en que tanto la acción educativa de calidad en materia de higiene<sup>50</sup>, como las acciones específicamente antituberculosas<sup>51</sup>, se limitaban casi exclusivamente al Distrito Federal.

---

<sup>46</sup> *Ibid.*, p. 23.

<sup>47</sup> *Ibid.*, 295-305.

<sup>48</sup> *Ibid.*, pp. 297.

<sup>49</sup> *Un año de labor sanitaria...* Op. Cit., p. 9.

<sup>50</sup> *Memoria...*, Op. Cit., p. 295.

<sup>51</sup> Cárdenas, E., *Del Sanatorio...*, Op. Cit., vol. I, p. 9.



# XVI Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Comunicación Pública de la Ciencia: el Estado del Arte



## 4. Conclusiones

Un cierto número de divulgadores sostiene que la comunicación de la ciencia es una disciplina emergente en México. No obstante, los documentos históricos demuestran que el interés por informar sobre la tuberculosis tiene ya un siglo.

La divulgación de conocimientos científicos en materia de salud, particularmente la relacionada con la tuberculosis, aparece vinculada a los esfuerzos de modernización, legitimación y consolidación del Estado mexicano; en ese contexto, cumplía objetivos prácticos. La nueva concepción jurídica de la atención médica y asistencial emanada de la Constitución de 1917 dio continuidad (a pesar de los cambios que implicó la ruptura revolucionaria) a la educación higiénica como vehículo de divulgación sanitaria. Los gobiernos posrevolucionarios, presionados por la necesidad de llegar a grupos más amplios, llevaron a la divulgación a servirse de las nacientes técnicas publicitarias para extender su mensaje.

Entre 1917 y 1946, las actividades de divulgación de información científica sobre tuberculosis, concretadas en pláticas, conferencias, folletos, cursos, panfletos, libros, mensajes radiofónicos, exposiciones museográficas, películas y otros medios, siguieron un ritmo determinado de manera interna por los índices de mortalidad de la enfermedad; de manera externa por la dinámica política propia de cada sexenio y de las características que cada presidente impuso a su mandato.

La divulgación sanitaria se ve tensionada con los intentos de consolidación y legitimación del Estado mexicano y con el desarrollo de los conocimientos médicos, científicos y tecnológicos, concretados en una reglamentación sanitaria específica inserta en los marcos de la historia de la salud pública y de las instituciones.