

La divulgación DE LA ciencia EN México
DESDE distintos campos DE acción:
VISIONES, RETOS Y OPORTUNIDADES

Ma. de Lourdes Patiño Barba
COORDINADORA

Consejo Directivo de la SOMEDICyT

Elaine Reynoso Haynes

Presidenta

Jorge Padilla González del Castillo

Vicepresidente

Juan Nepote González

Secretario

Ernesto Márquez Nerey

Tesorero

La Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICyT) agradece y reconoce el interés y el decidido apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) para fomentar la divulgación de la ciencia en el país y para promover el crecimiento profesional de la comunidad de divulgadores de México, como forma de fortalecer las estrategias y acciones en favor de la cultura y la apropiación social de la ciencia y la tecnología. Con esta visión y compromiso, el CONACyT aportó el financiamiento de los Simposios de Divisiones Profesionales, que fueron espacios de discusión, de reflexiones y propuestas contenidas en el presente documento.

**La divulgación de la ciencia en México desde distintos
campos de acción: Visiones, retos y oportunidades**
Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C.

Revisión de estilo:
María Teresa Glaría Mejía

Diseño editorial:
Cindy Carbajal Colín

D.R. 2013 SOMEDICYT
Primera Edición: Noviembre 2013.
Derechos reservados conforme a la ley.
Carretera Federal México Cuernavaca km 23.5
Col. San Andrés Totoltepec, C.P. 14400.
Delegación Tlalpan, México, D.F.
www.somedicyt.org.mx

ISBN: **978-607-424-418-2**

Impreso en México – Printed in México

Créditos

Coordinadora

Ma. de Lourdes Patiño Barba

Autores

Presentación

Elaine Reynoso Haynes

Un vistazo a la divulgación en México y a los divulgadores

Ma. de Lourdes Patiño Barba
Carmina de la Luz Ramírez

Material didáctico para divulgación de la ciencia

Federico Nájera Febles

Educación no formal

Carmen Sánchez Mora
Guillermina de Francisco

Gestión para la comunicación de la ciencia

Ana Claudia Nepote González
Patricia Magaña Rueda
Jorge Padilla González del Castillo
Ma. de Lourdes Patiño Barba

Internet para la comunicación de la ciencia

Horacio Salazar Herrera

Investigación de la comunicación de la ciencia

Carmen Sánchez Mora
Ma. de Lourdes Patiño Barba

Medios audiovisuales

Mónica Genis Chimal

Museos de ciencia

Clara Rojas Aréchiga
Elaine Reynoso Haynes

Una mirada al periodismo científico en México

Estrella Burgos Ruiz

Publicaciones

Juan Tonda Mazón
Lucy Cruz Wilson

Convergencias en los campos de divulgación en México

Ma. de Lourdes Patiño Barba
Jorge Padilla González del Castillo

El universo de la divulgación¹ de la ciencia en el mundo y en particular en nuestro país es cada día más amplio y diverso. Lo anterior se ve reflejado en varios rubros como son: a) las trayectorias profesionales y experiencias de quienes realizan esta tarea; b) los medios empleados, las actividades y los productos generados para llevar a cabo esta labor; c) los destinatarios de estas actividades y productos; d) la relación que se establece con esos destinatarios; y e) los diversos enfoques empleados y los objetivos perseguidos. Además de desarrollar actividades y productos comunicacionales para el público, un sector creciente de la comunidad de divulgadores de la ciencia lleva a cabo otro tipo de labores como son: investigación para contribuir a la construcción del campo de conocimiento; investigación aplicada para el desarrollo de los productos de divulgación; estudios de públicos; evaluación de los productos y las actividades de la divulgación; la promoción de las mismas; y la formación, actualización y capacitación de divulgadores de la ciencia.

En años recientes han surgido nuevas opciones profesionales para los divulgadores. Una de estas opciones es la de divulgador asociado a instituciones que realizan investigación científica. Estos profesionales fungen como intermediarios entre la comunidad científica, los medios de comunicación, los tomadores de decisiones y las agencias de financiamiento. Entre las actividades que realizan se encuentran: la promoción de los resultados de la actividad de los investigadores; la gestión para obtener fondos; y la vinculación con diferentes sectores de la sociedad.

En este último caso, pueden llegar a participar en el proceso de construcción de un conocimiento nuevo, al desempeñar la función de mediadores entre la comunidad científica y los supuestos beneficiarios de la aplicación de los resultados de una investigación particular. Su aportación consiste en divulgar los resultados de la investigación a los beneficiarios potenciales y al mismo tiempo transmitir y sensibilizar a los investigadores sobre las necesidades, conocimientos, experiencias y cultura de la comunidad en donde se pretenden aplicar los conocimientos generados. De esta manera participan en un esfuerzo colectivo e incluyente de búsqueda de soluciones a problemas de la sociedad.

Es importante recalcar que el mismo campo de la divulgación de la ciencia se encuentra en un proceso de construcción. Es un campo de conocimiento que conjunta saberes de diversas disciplinas como las llamadas ciencias naturales, ciencias exactas y ciencias sociales, así como de las humanidades, la comunicación, la técnica y la tecnología. La evolución de este campo de conocimiento, unido a la multiplicidad de acciones, productos y enfoques para realizarlos, ha dado lugar a una diversidad de términos para referirse a esta actividad. En América Latina, los más comunes son: divulgación de la ciencia, periodismo científico, alfabetización de la ciencia, apropiación social del conocimiento científico, y popularización de la ciencia. Cada uno

¹ Existen diversos términos para referirse a la comunicación pública de la ciencia, para distinguirla de la comunicación de la ciencia entre pares. En este documento se empleará el término divulgación de la ciencia por ser el más utilizado en México.

de estos términos refleja una mirada diferente para abordar y desarrollar esta actividad. El término más empleado en México es divulgación de la ciencia. Cabe mencionar que en ninguno de los casos existe una definición única, lo cual es un indicio del amplio espectro de motivos para llevar a cabo esta labor. Se observa también una variedad de enfoques y modelos empleados.

Lo anterior se ve reflejado en los fundamentos teóricos y metodológicos utilizados para desarrollar los proyectos, los objetivos que se persiguen, la imagen de ciencia que se transmite, la selección de contenidos, la forma en que se presentan estos contenidos, la conformación del equipo de trabajo para desarrollar el proyecto, la manera en que se da la colaboración al interior del equipo de trabajo y la relación con los destinatarios.

Los divulgadores de la ciencia tenemos una gran responsabilidad social: la de contribuir a la incorporación de la ciencia a la cultura general de la población. Por lo anterior, es indispensable divulgar un amplio espectro de temas para diferentes sectores de la población y satisfacer una gama de necesidades e intereses de la población a través de todos los medios de comunicación que tenemos a nuestro alcance. No existen fórmulas únicas para realizar esta tarea. La riqueza de la divulgación depende en buena medida de esta diversidad de estilos, medios, objetivos, mensajes y por supuesto, de divulgadores. Todas las combinaciones posibles, así como los enfoques empleados, son válidos siempre y cuando esta labor se lleve a cabo con responsabilidad y calidad. Hoy en día, la improvisación y la falta de profesionalismo son inadmisibles.

Por lo anterior, la SOMEDICyT ha creado las Divisiones Profesionales con el fin de incentivar la discusión, la reflexión y el intercambio de experiencias entre pares y así contribuir al desarrollo profesional de los divulgadores y al fortalecimiento de nuestra actividad.

Para iniciar los trabajos de cada una de estas divisiones, se llevaron a cabo las primeras reuniones (simposios) de Divisiones Profesionales de la SOMEDICyT, en octubre de 2012. A ellas asistieron divulgadores socios, y se sumaron profesionales encargados de la difusión y divulgación de la ciencia de varios Consejos Estatales de Ciencia, y de Centros de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

Este documento incluye las ponencias, discusiones, reflexiones y propuestas generadas por cada una de las divisiones profesionales en las cuales participaron divulgadores que laboran en universidades, instituciones de educación superior, institutos de investigación, medios de comunicación o que trabajan de manera independiente en diferentes Estados de la República. En estas páginas se ofrece una visión panorámica de la variedad y riqueza de la actividad de la divulgación de la ciencia en nuestro país, y de las problemáticas y principales retos a los que se enfrenta.

Elaine Reynoso Haynes
Presidenta de la SOMEDICyT
Octubre, 2013

Como se mencionó en la presentación, este libro recoge los resultados de los primeros simposios de las Divisiones Profesionales de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C. (SOMEDICyT) sobre la situación de la divulgación de la ciencia y la tecnología en distintas áreas y a través de diversos medios.

Los debates y reflexiones de esos primeros encuentros fueron extensos e intensos, como resultado de la participación y el intercambio de ideas de divulgadores con diferentes niveles de experiencia en este campo, provenientes todos de una muestra representativa y diversa, tanto de los contextos donde ellos realizan la divulgación de la ciencia (universidades, centros de investigación, medios de comunicación, organismos gubernamentales, etc.), como de sus disciplinas de formación (Física, Química, Biología, Ingeniería, Periodismo, Comunicación, Psicología y Educación, entre otras). Los resultados de estas reuniones, fruto del trabajo colectivo, nos han proporcionado una enorme riqueza de enfoques, perspectivas y puntos de vista que conforman una excelente visión por campo de la divulgación que resulta inédita en México. Por ello, la SOMEDICyT consideró que estos resultados debían compartirse para que el intercambio de opiniones, experiencias, los diversos enfoques y la creación o re-creación de nuevos paradigmas puedan seguir teniendo lugar no sólo al interior de las Divisiones Profesionales, sino en otros contextos institucionales, con la participación de disímiles y heterogéneos actores de la divulgación que no están asociados a la SOMEDICyT.

El primer capítulo proporciona un panorama general de la divulgación de la ciencia y sus actores. Expone de forma breve la historia de la SOMEDICyT, como un ente aglutinador de divulgadores y detonador de la divulgación de la ciencia en México, que ha tenido también impacto en otros países (principalmente latinoamericanos).



Después, presenta un análisis acerca de los socios de la SOMEDICyT en dos vertientes:

- *Los sitios de trabajo de los divulgadores asociados a la SOMEDICyT;*
- *La distribución de los divulgadores por campos y medios de actividad.*

Los capítulos del dos al diez presentan los resultados del análisis realizado por cada División Profesional. Aunque los autores de cada capítulo muestran con un estilo libre el contenido, estos nueve capítulos siguen un mismo formato general: primero, abordan la situación actual del campo profesional en cuestión, la cual incluye un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas); enseguida, se identifican las principales problemáticas que enfrentan los divulgadores en su labor de popularizar la ciencia y la tecnología en el campo en cuestión; y por último, se describen brevemente las acciones propuestas para una divulgación mejor y de mayor impacto, en el campo profesional correspondiente. Al final de cada capítulo se propone una lista de lecturas básicas para iniciarse en el campo específico de la divulgación de la ciencia.

El capítulo once presenta un análisis comparativo de los estudios FODA en los distintos campos profesionales de la divulgación, identificando los puntos de coincidencia.

Si bien puede considerarse que este documento no brinda una visión acabada de la situación de la divulgación de la ciencia y la tecnología en México, es indudable que presenta un buen punto de partida para continuar y ampliar la reflexión sobre cómo se puede avanzar para lograr el objetivo principal que une a la comunidad de divulgadores: contribuir a ampliar la cultura científica de la población.



1.	Un vistazo a la SOMEDICyT y a sus divulgadores	15
2.	Material didáctico para la divulgación de la ciencia	29
3.	Educación no formal	39
4.	Gestión para la comunicación de la ciencia	61
5.	Las oportunidades que ofrece Internet para los divulgadores mexicanos.....	79
6.	La Investigación de la comunicación de la ciencia en México	93
7.	Medios audiovisuales	115
8.	Museos de ciencia	131
9.	Periodismo científico	161
10.	Publicaciones.....	177
11.	Convergencias en los campos de la divulgación en México.....	189
12.	Anexo: Participantes en las sesiones de discusión.....	194



1

CAPÍTULO

Un vistazo a la SOMEDICyT y a sus divulgadores

Un vistazo a la SOMEDICyT y a sus divulgadores

MA. DE LOURDES PATIÑO BARBA
CARMINA DE LA LUZ RAMÍREZ

1
CAPÍTULO

El quehacer de divulgar la ciencia en México, puede rastrearse hasta la época de la Colonia, con la recolección de plantas, animales, fósiles y rocas que se integraron a un Museo Nacional, para exponerlos a la población. También puede encontrarse en archivos donde se hace referencia a conferencias publicadas. Todo lo anterior da cuenta de que la divulgación de la ciencia ha estado presente en México desde hace muchos años (Cuevas, 2002).

Sin embargo, fue hasta la década de los años setenta del siglo pasado, cuando se fueron dando las condiciones para consolidar la divulgación de la ciencia como un quehacer profesional en el país. En esa época se editaron varias publicaciones de divulgación --incluyendo algunas para niños--, además de ciclos de conferencias que se organizaron en un programa llamado los "Domingos en la Ciencia". También comenzaron los "Encuentros de divulgación de la Física", entre otros eventos. Destaca por su parte la edición de la colección de libros "La ciencia desde México" (hoy "La ciencia para todos"), del Fondo de Cultura Económica. (Tagüeña P., Rojas A. y Reynoso H., 2006).

En 1906 fue creado el Museo del Instituto de Geología de la UNAM, como un recinto para divulgar la ciencia relacionada con esta disciplina. En 1964 fue inaugurado el Museo de Historia Natural de la Ciudad de México; en 1970 abrió sus puertas al público el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad; y en 1978 lo hizo el primer centro interactivo de ciencias propiamente dicho, el Centro Cultural Alfa, en Monterrey, N.L. Pero fue en la década de los noventa cuando tomó fuerza el movimiento creador de museos y centros interactivos de ciencia en el país, con las aperturas de Universum – Museo de Ciencias de la UNAM (Distrito Federal), Papalote I Museo del Niño (Distrito Federal), el Museo de Ciencias de Xalapa (Xalapa, Ver.), La Burbuja (Hermosillo, Son.), el Centro de Ciencias Explora (León, Gto.) y Descubre (Aguascalientes, Ags.). Desde entonces se ha creado en México una treintena más de museos y centros interactivos de ciencia y tecnología en casi todos los Estados del país, la mayoría de ellos agrupados en la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología, A.C., AMMCCyT (Padilla, J., 2010).

Fue en este contexto que en 1968 se fundó la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C., gracias a la inquietud de poco más de veinte divulgadores. Desde entonces,

la SOMEDICyT ha sido un actor importante a nivel nacional de la promoción de la cultura científica en México, a través de distintas estrategias y acciones de divulgación, ejecutadas tanto por los Consejos Directivos en turno, como por diversos socios. Entre otras, las siguientes:

- Inicialmente, mediante el impulso y organización de eventos de divulgación (conferencias, cursos y talleres de ciencias, etc.), en varios puntos del país.
- La organización de y la participación en eventos, congresos, simposios y coloquios entre colegas divulgadores, principalmente en México y América Latina.
- La promoción y participación para el desarrollo de diversos espacios de divulgación de la ciencia: Casas de la Ciencia, Túnel de la Ciencia, museos y centros interactivos de ciencia, por ejemplo.
- La apertura de espacios y la colaboración con medios masivos para la divulgación de la ciencia en televisión, radio, prensa e Internet, a través, tanto de participaciones puntuales, como del desarrollo y producción de programas completos, dedicados a la divulgación.
- La publicación de diversos libros y colecciones, algunas propias y otras con socios nacionales e internacionales: UNAM, SEP, SEMARNAT y Universidad de Granada, por mencionar algunos (los contenidos de las publicaciones han sido tanto de divulgación de temas específicos de ciencia como de reflexiones sobre el quehacer de divulgar la ciencia). Varias de estas publicaciones han traspasado fronteras y llegado a otros puntos del mundo.
- La formación de divulgadores de ciencia mediante diplomados, seminarios y cursos de capacitación.
- La promoción de la divulgación de la ciencia como profesión, que requiere competencias específicas que deben ser desarrolladas para que puedan tener un impacto efectivo en la cultura científica de la población. En esta línea, por ejemplo, se ha invitado a abrir oficinas dedicadas formalmente a la divulgación de la ciencia en diversas instituciones, además de que se ha procurado estimular y reconocer la labor de los divulgadores, a través de la entrega de premios nacionales de divulgación de ciencia.
- La colaboración con otras organizaciones nacionales y extranjeras para el intercambio de información, experiencias y saberes; por ejemplo, con la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (Red POP) y el Comité Internacional de Congresos Mundiales de Centros de Ciencia. De esta manera, a lo largo de su vida, la SOMEDICyT ha tenido una participación muy activa en varias redes internacionales.

Actualmente, la SOMEDICyT cuenta con más de 230 socios². Si bien no todos los divulgadores mexicanos se encuentran afiliados a la SOMEDICyT, la membresía de esta Sociedad es probablemente el único registro de divulgadores con cobertura nacional.

A continuación se muestra un análisis de la membresía de la SOMEDICyT, que proporciona información de características relevantes sobre quienes se dedican profesionalmente --al menos a tiempo parcial-- al quehacer de la divulgación de la ciencia y la tecnología en México.

¿Dónde laboran los divulgadores?

En la Tabla 1 puede apreciarse que los socios de la SOMEDICyT trabajan principalmente en instituciones de diversa índole, pero mayormente, en las educativas (con el 66.5% del total). Sólo el 13% desarrolla su actividad profesional de manera independiente.

Tabla 1. Desglose de socios por tipo de institución en la que ejercen³

Tipo de institución	Área	Sub-área/actividad principal	Número	%
Instituciones de educación superior	Institutos, facultades o escuelas, centros de investigación	Investigación y/o docencia	76	38.6
		Departamentos / coordinaciones / unidades / oficinas de comunicación, vinculación o extensión	16	8.1
	Dependencias destinadas a la divulgación de la ciencia		37	18.8
	Dependencias de difusión cultural		2	1.0
Organismos gubernamentales	Gestión, administración, fomento, etc.; espacios y recursos para la divulgación de la ciencia ⁴		23	11.7
Medios de comunicación	Periódicos		2	1.0
Organizaciones no lucrativas			11	5.6
Empresas			4	2.0
Divulgadores independientes	Periodistas, escritores, etc.		26	13.2
Total			197	

(Elaboración propia, a partir del directorio de socios, SOMEDICyT, 2013)

² La mayoría tiene la categoría de "socios": Personas que cuentan con una actividad reconocida en la divulgación científica y técnica. También existen la figura de "socio institucional" y de "estudiante asociado"

³ En este desglose no se incluye a los estudiantes asociados ni a los socios institucionales

⁴ Centros de ciencia, museos, trailers de la ciencia, etc.

A continuación, se enlistan las instituciones, dependencias y organizaciones a las que están adscritos o en las que laboran los miembros de la SOMEDICyT:

1. Instituciones educativas y de investigación

- 1.1. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)
- 1.2. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE, CONACyT)
- 1.3. Centro de Investigaciones en Óptica (CONACyT)
- 1.4. Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Campeche
- 1.5. Instituto Nacional de la Pesca
- 1.6. Instituto Politécnico Nacional
 - Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR, IPN)*
 - Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV, IPN)*
- 1.7. Instituto Tecnológico Autónomo de México
- 1.8. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores, Campus Central Veracruz
- 1.9. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)
- 1.10. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora
- 1.11. Universidad Autónoma de Baja California
- 1.12. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
- 1.13. Universidad Autónoma del Estado de Morelos
- 1.14. Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- 1.15. Universidad Autónoma Metropolitana - campus Iztapalapa (UAM)
- 1.16. Universidad de las Américas
- 1.17. Universidad de Guadalajara
 - Centro Universitario de la Costa, campus Vallarta*
- 1.18. Universidad de Guanajuato
- 1.19. Universidad de Sonora
- 1.20. Universidad Intercultural Indígena de Michoacán
- 1.21. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- 1.22. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
 - Campus Morelos*
 - Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET)*
 - Centro de Ciencias Genómicas*
 - Centro de Estudios en Ciencias de la Comunicación (Facultad de Ciencias Políticas y Sociales)*
 - Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada*
 - Centro de Investigaciones en ecosistemas (CIEco)*
 - Centro de Radioastronomía y Astrofísica de la UNAM*
 - Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES campus Morelia)*

Facultad de Ciencias
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Facultad de Medicina
Facultad de Química
Instituto de Astronomía (OAN San Pedro Mártir, B. C.)
Instituto de Astronomía (Ciudad Universitaria)
Instituto de Biología
Instituto de Biotecnología
Instituto de Ciencias Físicas
Instituto de Ciencias Nucleares
Instituto de Ecología, UNAM
Instituto de Energías Renovables
Instituto de Física
Instituto de Geofísica
Instituto de Química

1.23. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP)

2. Dependencias u órganos dedicados a la divulgación de la ciencia y a la difusión cultural dentro de instituciones educativas

- 2.1. Instituto Politécnico Nacional
Centro de Difusión de Ciencia y Tecnología
- 2.2. Universidad Autónoma de Zacatecas
Museo de Ciencias
- 2.3. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
El Tráiler de la Ciencia
- 2.4. Universidad Nacional Autónoma de México
Dirección General de Divulgación de la Ciencia
Filmoteca UNAM
Revista Ciencias de la Facultad de Ciencias
TV UNAM
- 2.5. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
Coordinación de Divulgación Científica de la Dirección de Investigación

3. Organismos Gubernamentales

- 3.1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- 3.2. Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Michoacán
- 3.3. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
- 3.4. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

- 3.5. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
- 3.6. Secretaría de Educación Pública
Dirección General de Educación Secundaria Técnica
Subsecretaría de Servicios Educativos para el DF
- 3.7. Secretaría de Energía

4. Espacios y recursos de divulgación que dependen del gobierno

- 4.1. Casa de la Tecnología (Gobierno del Estado de Campeche)
- 4.2. Centro Infantil de Recreación de Ciencia y Cultura (Gobierno del Estado de Guerrero)
- 4.3. Museo de la Policía Federal
- 4.4. Planetario de Morelia
- 4.5. Revista Ciencia y Desarrollo (CONACyT: Gobierno de la República)
- 4.6. Sistema Michoacano de Radio y Televisión
- 4.7. Trompo Mágico Museo Interactivo (Gobierno del Estado de Jalisco)

5. Medios de Comunicación

- 5.1. Periódicos
Cambio de Michoacán
El Caudillo de Morelos

6. Organizaciones no lucrativas

- Academia Nacional de Educación Ambiental*
- Asociación de Médicos Especialistas en Toxicología Clínica en México*
- Biodiverso*
- Centro de Ciencias Explora, León, Guanajuato*
- Comunidad Subcaliforniana de Divulgadores de la Ciencia*
- Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia*
- Grupo de Ecología y Conservación de Islas*
- Museo de las Ciencias de Ensenada*
- Pandillas Científicas de México*
- Fibonacci • Innovación y Cultura Científica, A.C.*

7. Empresas

- Papalote Museo del Niño*
- Productora Don't Panic Films*
- Servicio de Consultoría Valor Agregado*
- Sistémica Grupo Consultor, S.C.*

¿Dónde residen los divulgadores asociados?

Los socios de la SOMEDICyT viven en 17 entidades federativas de la República, que corresponden al 53.1% del total. En la Figura 1 puede apreciarse la distribución de los mismos. Es evidente también en la figura, la alta concentración de la comunidad de divulgadores asociados a la SOMEDICyT que residen en el Distrito Federal (48.8% del total).

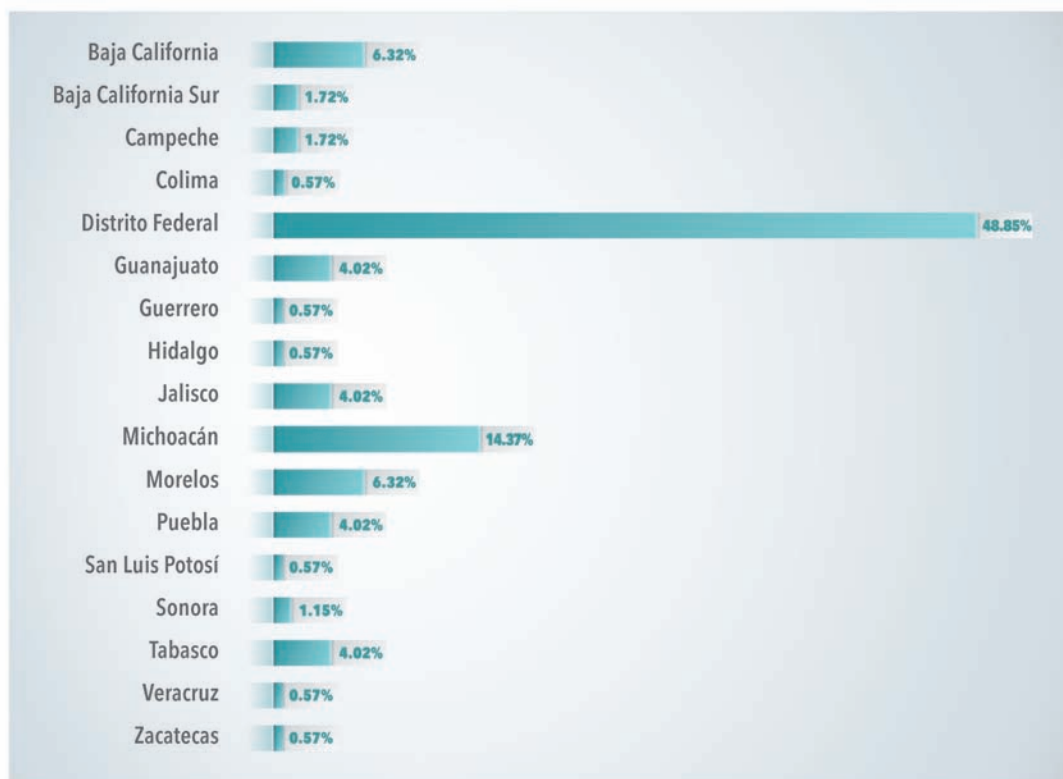


Figura 1. Distribución geográfica de los miembros de la SOMEDICyT⁵

(Elaboración propia a partir del directorio de socios, SOMEDICyT, 2013)

⁵ En este desglose no se incluye a los estudiantes asociados ni a los socios institucionales

Por regiones, los divulgadores asociados a la SOMEDICyT se encuentran mayormente en el centro del país (Figura 2); aunque también se tiene presencia en el noroeste y el sureste.



Figura 2. Estados donde hay socios afiliados a la SOMEDICyT⁶

(Elaboración propia a partir del directorio de socios, SOMEDICyT, 2013)

La SOMEDICyT: Una comunidad polifacética y de intereses múltiples

Si bien los porqués y para qué de la divulgación de la ciencia son en general compartidos por los divulgadores, independientemente de las modalidades y formatos que utilicen para realizarla, existen diferencias significativas entre distintos campos de acción de la divulgación: varían el grado de madurez de los diversos campos, así como los contextos; y con ellos, las oportunidades y las limitaciones que encaran los divulgadores. Necesariamente varían también las habilidades requeridas para desempeñarse en los diversos campos: los retos de la divulgación que se realiza a través de periódicos y otros medios, son muy distintos a aquellos de la divulgación en los museos y centros de ciencia, por ejemplo.

Reconociendo lo anterior y con la intención de profundizar en la reflexión de temas y problemáticas afines, en 2011 se definieron divisiones profesionales al interior de la

⁶ En este desglose no se incluye a los estudiantes asociados ni a los socios institucionales

SOMEDICyT, a las cuales se adhirieron los divulgadores asociados, de acuerdo con sus áreas de interés y los campos donde realizan su labor.

A continuación se presenta un análisis de la composición de la membresía, de acuerdo con su distribución en las distintas divisiones profesionales⁷.

Las 10 divisiones profesionales de la SOMEDICyT tienen una distribución de socios más o menos homogénea, como puede apreciarse en la Figura 3:

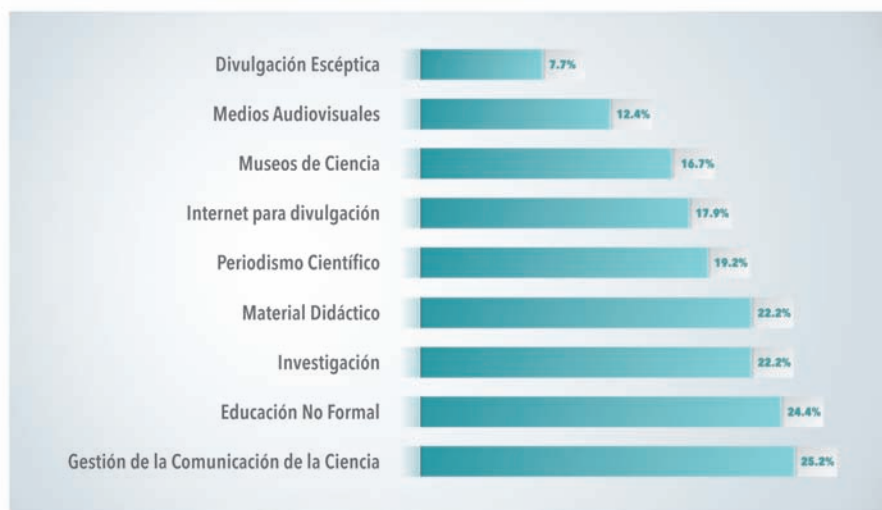


Figura 3. Distribución de socios en las distintas divisiones profesionales

(Elaboración propia a partir del directorio de socios, SOMEDICyT, 2013)

Como puede notarse, los campos profesionales con mayor número de divulgadores son, en orden decreciente:

- Gestión de la comunicación de la ciencia, con 25.2%
- Educación no formal, con 24.4%
- Investigación, con 22.2%
- Material didáctico, con 22.2%
- Periodismo científico, con 19.2%

⁷ Parte de los socios aceptados antes de 2011 no se han registrado a una División. Los datos que se muestran corresponden al 58.1% de la membresía que está adherida a divisiones. Incluye tanto a Socios como a Estudiantes asociados.

La división con menor número de socios es la de divulgación escéptica, con el 7.7% del total.

Los intereses múltiples y la actividad polifacética de los socios de la SOMEDICyT quedan evidenciados en el alto porcentaje de ellos que se encuentra adherido a más de una división, pues apenas el 10.9% de los socios se encuentra en una sola división, como lo muestra la Figura 4.

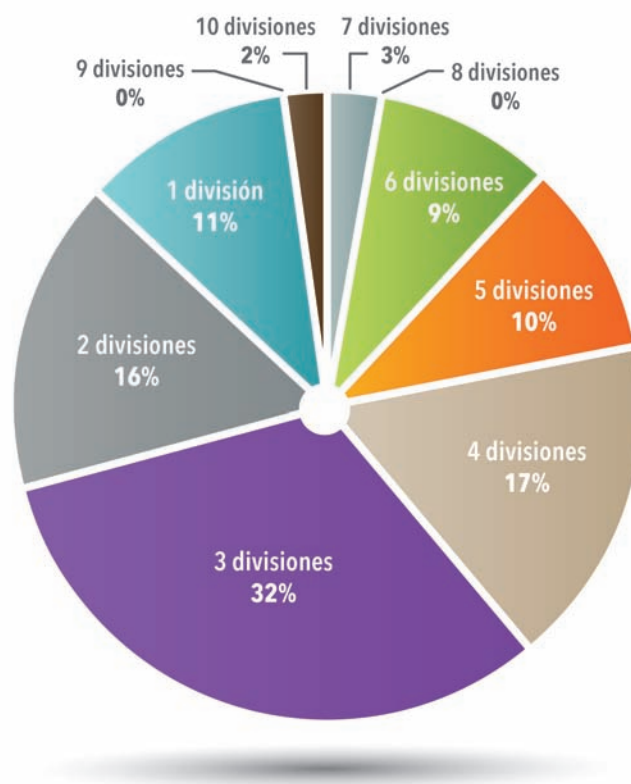


Figura 4. Proporción de divisiones profesionales en las que participa cada socio

(Elaboración propia a partir del directorio de socios, SOMEDICyT, 2013)

De acuerdo con los registros de la SOMEDICyT, casi el 50% de los divulgadores asociados a ella se ha adherido a dos, tres o cuatro divisiones (con 16.3%, 31.8% y 17.1%, respectivamente).

LA SOMEDICyT EN POCAS PALABRAS

A tres décadas de su creación, la SOMEDICyT ha pasado de 19 a 230 socios; y de situarse en términos de membresía en el Distrito Federal, se ha expandido al 53% del territorio nacional, aunque todavía relativamente aglutinado en el centro del país.

La mayoría de los divulgadores afiliados a la SOMEDICyT labora en instituciones de educación superior; en tanto son pocos los que realizan divulgación de manera independiente, sin el soporte de alguna institución de cualquier tipo.

Tal vez por un espíritu inquieto que busca diversidad, tal vez por necesidad (falta de personal suficiente), los divulgadores constituyen una comunidad polifacética que desempeña su quehacer en más de un campo profesional o modalidad de divulgación.

La comunidad de divulgadores de la SOMEDICyT es inquieta, dinámica, en evolución y en expansión.

REFERENCIAS:

- Cuevas C., C. (2002). Historia y divulgación de la ciencia en México. En J. Tonda Mazón, A. Sánchez Mora & N. Chávez Arredondo (Eds.), *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México, D.F.: DGDC - UNAM.
- Padilla, J. (2010, Septiembre). El papel de los museos y centros de ciencia en México. Conferencia en el XIII Coloquio de la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología, AMMCCyT, Zapopan, Jal.
- Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica. (2013). Historia de la SOMEDICyT. Recuperado de: <http://www.somedicyt.org.mx/historia.html>
- Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica. (2013). Base de datos de socios. Datos no publicados, Oficina del Consejo Directivo.
- Tagüeña P., J., Rojas A., C., & Reynoso H., E. (2006, Junio). La divulgación de la ciencia en México en el contexto de América Latina. Ponencia I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I, México, D.F.



2

CAPÍTULO

Material Didáctico para Divulgación de la Ciencia

Material Didáctico para Divulgación de la Ciencia

FEDERICO NÁJERA FEBLES

2 CAPÍTULO

INTRODUCCIÓN

La división de material didáctico para la divulgación de la ciencia elaboró el presente documento, que busca plasmar las diversas reflexiones que surgieron durante el desarrollo de las mesas de trabajo sobre el tema.

Las reflexiones parten de la participación y las intervenciones del grupo de expertos en divulgación de la ciencia, quienes cuentan con gran experiencia en el desarrollo de este tipo de materiales.

Cada uno de los especialistas presentó una visión del estado del arte desde una perspectiva propia. Al término de cada presentación se fomentó un diálogo de saberes entre los participantes con el objetivo de alcanzar un enfoque realista que nos indicara desde dónde partimos y hacia dónde vamos en esta disciplina. Es importante destacar que durante las presentaciones que se llevaron a cabo en todo el evento hubo una participación activa y rica en contenidos y reflexiones por parte de todos; el diálogo de saberes que se produjo proporciona una muestra de la sinergia que puede alcanzarse en un evento de esta magnitud y ello marca una pauta hacia el futuro desarrollo de otros diálogos con similares características.

Finalmente, es necesario mencionar que el desarrollo del tema causó un gran interés y de forma recurrente se insistió en la necesidad de integrar nuevos elementos innovadores para el desarrollo de material didáctico como podría ser el uso de las modernas TIC.

SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMPO

La dinámica de trabajo establecida permitió a cada uno de los especialistas exponer el estado del arte desde su punto de vista; a continuación se presentan los resultados que se obtuvieron a partir de la exposición de cada experto y del diálogo que se estableció entre todos los participantes. Las ideas que siguen fueron expuestas por Serafín Pérez Delgado, Juan Manuel Posadas Concha y Roberto Sayavedra Soto.

- Actualmente los materiales didácticos son considerados un elemento fundamental para la divulgación de la ciencia y la tecnología; y en no pocas ocasiones resultan de gran utilidad como material de apoyo para la enseñanza formal.
- Desarrollar material didáctico constituye un enorme reto para los especialistas, ya que el material debe de tomar en cuenta las características, necesidades, e intereses de la población a la que se dirige. Es importante destacar que el material didáctico puede ser tan diverso como la imaginación de quien lo concibe; se pueden confeccionar y producir materiales impresos, modelos a escala, videos, software, y una gran cantidad de elementos más, sin embargo, cada material debe estar bien planeado, con objetivos claros y un planteamiento curricular del grupo de usuarios al que va dirigido, con sus alcances y limitaciones.

Cada uno de los especialistas dio mayor énfasis a la actividad y a los materiales que ellos mismos manejan y que forman parte de su experiencia. En su presentación, Serafín Pérez Delgado abordó la importancia de

realizar cursos de verano, actividad que él ha realizado exitosamente en Universum, museo que forma parte de la Dirección General de Divulgación de Ciencia de la UNAM. Durante la discusión sobre el desarrollo de los materiales y las actividades para los cursos de verano se destacó la importancia de que sean materiales didácticos sencillos y que se usen como un apoyo para trabajar de manera concreta temas abstractos.

Es muy enriquecedor utilizar los materiales didácticos con fines demostrativos porque se capta la atención de los participantes, quienes viven la experiencia directa; y dada la curiosidad que les despierta buscan saber más acerca del tema que se está presentando a través del material mostrado. Las actividades del curso de verano son planeadas cuidadosamente para cada uno de los equipos participantes, agrupados en categorías, y se imparte una sólida capacitación para el grupo de guías que apoyan la realización de todas las actividades.

Es importante destacar que desde la formación y experiencia de quien desarrolla el material didáctico surgen los temas y elementos a trabajar, que facilitan la labor



cotidiana; Manuel Posadas, por ejemplo, abordó el desarrollo de material didáctico en temas de Física, ya que son los que él trabaja directamente dada su formación profesional como Físico, y porque le brindan una herramienta para su labor específica como divulgador y educador.

Durante los debates se consideró necesario partir de la definición de lo que es el material didáctico, para unificar criterios sobre el tema y poder desarrollar en adelante un trabajo de mayor calidad. Como material didáctico se considera aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo (formal, no formal e informal) para hacer más factible la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas. Así, los materiales didácticos, también denominados auxiliares didácticos o medios didácticos, pueden ser cualquier tipo de dispositivo diseñado y elaborado con la intención de facilitar un proceso de enseñanza y aprendizaje.

En su presentación, Manuel Posada mostró una investigación sobre la diversidad de recursos que se encuentran en línea sobre este tema, sin embargo, se destaca que aun cuando existen algunos medios como libros

y revistas en línea con ejemplos de material didáctico y demás recursos, y también en museos, centros de ciencia y en las redes sociales, la cantidad de estos materiales es escasa en México y en general en lengua hispana. Por otra parte, el poco material existente se encuentra disperso en diversas fuentes dentro del universo de Internet, en sitios a los que a veces no se puede acceder o las fuentes son de poca credibilidad.

Con estas premisas se concluye que es necesario crear y desarrollar más cantidad y variedad de material didáctico por los medios mencionados y ofrecer un nicho de oportunidad para crear medios impresos y digitales que compartan material didáctico.

Por su parte, Roberto Sayavedra Soto subrayó la importancia de elaborar material didáctico para revistas y talleres de ciencia, y destacó lo poco que se ha realizado para la implementación de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el desarrollo de material didáctico. Esta premisa se basa en que las TIC han avanzado sobremanera y su uso está cada vez más extendido. Quienes las emplean encuentran un medio eficaz y valioso para realizar su labor, por tanto, quienes desarrollan material didáctico deben adentrarse en estas nuevas





tendencias y explorar el potencial que cada medio ofrece, para lograr un mayor alcance en los usuarios potenciales, quienes descubrirán que en los medios que ellos usan también pueden encontrar materiales didácticos muy diversos y atractivos.

Es menester mencionar que existe una estrecha vinculación entre la educación formal y la divulgación de la ciencia; la labor de ambas disciplinas se puede complementar con el uso de materiales didácticos. Estos pueden ser muy diversos y variados pero deben estar bien definidos y con objetivos claros.

Finalmente, se destacó el hecho de las múltiples aplicaciones que tiene el material didáctico en la educación; y que la divulgación es por sí sola un tema que debe continuar desarrollándose y perfeccionándose a la par del surgimiento de las nuevas tecnologías, sin dejar de lado los medios tradicionales que han demostrado su efectividad. Así mismo, se consideró que es necesario fomentar la creación de nuevos materiales didácticos; la promoción de los existentes a través de todos los medios posibles -físicos y electrónicos-; la formación de una comunidad en red de productores de contenidos y materiales de divulgación de ciencia; y la promoción de cursos de capacitación dirigidos a todos aquellos interesados en la elaboración de material didáctico propio, que responda a intereses y objetivos específicos.

ANÁLISIS SITUACIONAL

Tomando en cuenta la exposición de los especialistas y las diversas intervenciones de todos los participantes fue realizado un análisis situacional, con el objetivo de identificar y analizar las Fortalezas y Debilidades de la comunidad de divulgadores que desarrollan material didáctico, así como las Oportunidades y Amenazas que presenta el contexto para este tipo de divulgación de la ciencia.

Este análisis sentó las bases para delinear un plan que tome en consideración muchos y diferentes factores internos y externos para así maximizar el potencial de las fortalezas y oportunidades, minimizando el impacto de las debilidades y amenazas.

El presente análisis FODA está aplicado a la SOMEDICyT como institución y enfocado al tema de material didáctico para la divulgación.

Tabla 2. FODA de Material didáctico para la divulgación

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Existe un sólido conocimiento sobre el tema • Hay recursos humanos de alto nivel • Reconocimiento en la sociedad dada la experiencia alcanzada • Existencia de grupos de trabajo consolidados en el desarrollo y aplicación del material didáctico • Vinculación existente con instituciones como el CONACyT y los consejos estatales de ciencia y tecnología, entre otras. • Capacidad de desarrollo de manuales y cuadernillos de material didáctico • Gran potencial para el desarrollo de talleres y cursos para miembros de instituciones (museos, escuelas, consejos de ciencia...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mediana capacidad de respuesta ante la creciente demanda de participación en eventos de divulgación • Escasez de materiales impresos listos para su aplicación • Falta de comunicación entre miembros de la SOMEDICyT • Insuficiente acervo de actividades propias de la Sociedad para ser usadas en los diversos ámbitos (museos, escuelas y eventos especiales) • Escasa promoción y apoyo para la participación en cursos y congresos sobre material didáctico • Reducido conocimiento sobre el impacto y trascendencia del material didáctico (evaluación del material didáctico) • Escasa colaboración entre miembros de la división • Falta de conocimiento del significado de la tecnología para apoyar el trabajo del divulgador • Falta capacitación a docentes y que aprendan a asesorar a sus alumnos en las Ferias de Ciencia, por ejemplo
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Creciente demanda social • Progresivo reconocimiento sobre la importancia del material didáctico como herramienta educativa • Incremento reciente en el apoyo al desarrollo y uso del material didáctico • El uso de herramientas de la telemática para generar otros medios para la divulgación de la ciencia, que a su vez compiten con el material didáctico "concreto" (no virtual) 	<ul style="list-style-type: none"> • Creciente competencia con otras instituciones que ofrecen los servicios • Escaso conocimiento de las autoridades sobre lo que es el material didáctico y su importancia • Falta una visión actualizada sobre lo que es el material didáctico que considere la implementación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

PROBLEMÁTICAS DEL CAMPO DE MATERIALES DIDÁCTICOS PARA LA DIVULGACIÓN

- Existe poco material didáctico disponible (libros, revistas, videos, páginas web, etc.).
- Hay una carencia de materiales didácticos innovadores que usen las TIC (aplicaciones, simulaciones,...).
- Escasa presencia de SOMEDICyT como referente en cuanto a desarrollo de material didáctico.
- Disponibilidad de recursos económicos para elaborar material didáctico.

ESTRATEGIAS Y ACCIONES

A partir de las problemáticas identificadas y el análisis situacional, se definieron las siguientes estrategias:

1. Desarrollar una visión emergente sobre el material didáctico; una visión innovadora que integre a las TIC como una poderosa herramienta para la creación de materiales. La intención es ampliar la oferta del material existente y potenciar el uso del material didáctico tradicional. Esto con la perspectiva de posicionar a la SOMEDICyT como un referente en el tema de material didáctico.
2. Consolidar a la SOMEDICyT como un ente con la capacidad de innovar, desarrollar, capacitar, implementar, evaluar y asesorar en temas afines al material didáctico.
3. Impulsar el desarrollo de un mecanismo de transferencia que facilite el acceso del material didáctico por medio de la página de la SOMEDICyT.

Acciones al interior de la división de material didáctico de la SOMEDICyT:

- Hacer un acopio del material didáctico existente: artículos, actividades, referencias, ligas a otras páginas... organizarlo y subirlo a la página de la SOMEDICyT.
- Implantar la realización de seminarios con especialistas para desarrollar una visión novedosa sobre el material didáctico.
- Desarrollar un libro básico que refleje la visión emergente y ofrezca estrategias para el desarrollo de material didáctico tradicional e innovador.

BIBLIOGRAFÍA PARA INICIARSE EN EL TEMA

- Domínguez, H. (2002). Nuestra amiga la Luz. México: Lectorum
- Flores-Camacho, F. (2012), La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México. México, D.F.: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación
- Programa Regional de Educación en Población. (1989). Material didáctico escrito, un apoyo indispensable. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Riveros. H. (2000). Experimentos Impactantes. 1: mecánica y fluidos. Trillas.
- Walker, J. (2005). Física recreativa. la feria ambulante de la física. México. Limusa-Noriega.

Sitios web recomendados con diversos recursos:

- Actividades de ciencia en la escuela: <http://www.scienceinschool.org/2012/issue24>
- Actividades para desarrollar la competencia digital: <https://docs.google.com/present/view?id=0AXXz9dfbVJVPZHFuMnFmd18xMjFnNWRqempmcQ>
- Cómo crear materiales educativos interactivos: <http://cedec.ite.educacion.es/index.php/es/kubyx/2012/06/20/73-guia-cedec-para-la-creacion-de-materiales-educativos-interactivos>
- Correo del Maestro. México: <http://www.correodelmaestro.com>
- Revista: Didáctica de la educación física. Tándem. Cataluña. <http://tandem.grao.com/>
- El placer de entender: <http://www.fisica.unam.mx/personales/hgriveros/educacion.php>
- Fierro, J. Divulgadora de la ciencia: <http://www.astroscu.unam.mx/~julieta/index.html>
- La ciencia en acción: <http://www.cienciaenaccion.org/es/2013/home.html>
- La manzana de Newton: <http://www.lamanzanadenewton.com/principal.html>
- Material Didáctico. "Compartir planes, secuencias, materiales, recomendaciones... para la práctica docente". [en línea]: <http://www.facebook.com/pages/Material-Did%C3%A1ctico/253813324681698>
- OEI. Revista Iberoamericana de Educación: <http://www.rieoei.org/rie54.htm>
- Revista de enseñanza de la física. Asociación de Profesores de la Argentina: <http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=1&folio=17336>
- Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Cuba. http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol6-2/material_eduactivo.pdf
- Talleres de ciencia: <http://www.facebook.com/talleres.deciencia>
- Teachings material by Hilary: <http://www.facebook.com/RockinTeacherMaterials>



$$E=MC^2$$

$$5x+2=7x$$

$$2x^2=55$$

$$55+87-15=127$$

$$7 \times 2 = 14$$



átomo



célula

ADN



3

CAPÍTULO

Educación no Formal

Educación no Formal

CARMEN SÁNCHEZ MORA
GUILLERMINA DE FRANCISCO

3
CAPÍTULO

INTRODUCCIÓN

Para poder adentrarnos en el tema de la divulgación y su relación con la cultura científica, es necesario empezar por unificar algunos términos que se suelen utilizar indistintamente, provocando a veces algunos problemas en la comunidad. Continuamente empleamos los términos educación, divulgación, enseñanza, y aprendizaje, y lo hacemos indistintamente. Así que no hay más remedio que acudir a las definiciones. La primera de ellas es la educación. Existen muchas definiciones de este término, la de Anita Woolfolk (1997) parece particularmente clara y concisa. Esta autora entiende por educación al proceso por el cual la sociedad transmite sus valores, creencias, conocimientos y sistemas simbólicos a todos sus miembros.

Asociado al término educación, ocurren dos procesos, uno, necesario para que ocurra esta transmisión o comunicación, al que llamamos enseñanza. Y otro, llamado aprendizaje, que se refiere a que al enseñar, se espera que los receptores se queden con algo. Así se define enseñanza como la comunicación de elementos que producen transformación y reestructuración interior en el sujeto que funge como destinatario, y aprendizaje como el proceso circular, sistemático, interactivo y dinámico de adquisición asimilativa, motivada y consciente de conocimientos, valores, habilidades y actitudes.

De aquí podemos concluir que la divulgación es una labor educativa, en tanto comunica el conocimiento científico, sus valores y sistemas simbólicos a los miembros de la sociedad. Donde podemos empezar a encontrar ruido es cuando contrastamos la divulgación con la enseñanza, porque no son equivalentes y la razón es que la enseñanza, por lo menos en su acepción escolar, implica que algo se aprenda como resultado de ésta. Por lo tanto, los divulgadores decimos que en la divulgación el receptor o público se acerca libremente a lo que le exhibimos, escribimos, transmitimos, comunicamos o recreamos.

Tres tipos de educación

Para acercarnos al tema motivo de esta discusión, habrá que aclarar que cuando hablamos de enseñanza y aprendizaje en general nos referimos a aquellos fenómenos que ocurren en la escuela, dentro de lo que se conoce como educación formal, que en otras palabras es la educación organizada, jerárquica, planeada y evaluada, pero sobre todo, que se encuentra dentro del sistema oficial. Es gracias a la educación formal y en particular a la investigación en enseñanza de las ciencias, que hemos aprendido mucho para aplicar a la divulgación.

Existe otra modalidad de educación llamada no formal, que es una de las materias de trabajo más ejercidas en la Unidad de Formación. Me refiero a la educación organizada, jerárquica, planeada y evaluada pero que ocurre fuera del sistema oficial. Algunos ejemplos de ésta son nuestro diplomado, que ya se encuentra en su versión 17, o nuestros cursos de profesores, de los cuales se han dado ya más de 50. Ambos siguen una metodología muy interesante de rediseño en cada una de sus versiones, por tanto, nunca se imparten exactamente de la misma manera. Primero se definen cuatro temáticas por año (intentando cubrir física, química, biología,

matemáticas, a veces ciencias de la Tierra o astronomía); enseguida, de un gran acervo de científicos de la UNAM, especialistas y de probadas capacidades divulgativas, se organizan durante cinco sábados, 10 conferencias conforme a un programa predeterminado. La última sesión se dedica a construir material didáctico de bajo costo y relacionado con el tema tratado en el curso. Sobra decir la demanda que estos cursos tienen.

Finalmente, nos referiremos a una tercera modalidad educativa que es el asunto central de esta plática: la educación informal. Para empezar, debemos señalar que se trata de un término complicado, pues para algunos implica el aprendizaje desde las cosas más cotidianas como aprender a cruzar una calle, hasta un proceso más complejo que ocurre sobre todo en los llamados espacios educativos informales como son los centros de ciencias.

Como sabemos, en ellos la recepción del mensaje de divulgación puede ocurrir en diferentes grados y modalidades, desde que el visitante reciba una impresión pasajera, hasta que quede en éste una huella indeleble; otras veces el visitante se forma un inventario mental de temas que puede archivar para futuras consideraciones.





Pero lo más interesante es que en estos espacios el público hará una libre elección de recorridos temáticos y formas de abordar los equipos exhibidos, y el contenido de las exhibiciones podrá ser comprendido inmediatamente, o integrarse tiempo después en la mente del visitante.

Entonces, se trata de un fenómeno completamente diferente al que ocurre en la escuela. Por supuesto que estamos hablando de la llamada visita casual, pues cuando la escuela acude al museo para que los estudiantes aprendan tal o cual tema, se tratará de educación formal.

La educación informal está guiada por la curiosidad, y es mantenida por los retos que el visitante se va encontrando en las diferentes exhibiciones, que le van generando la necesidad de comprender y saber más sobre un tema. No se trata únicamente de la comprensión de ciertos conceptos y de la formación de una actitud hacia la ciencia, sino que el museo puede además conducir ejercicios y prácticas que lleven al usuario a la adquisición de algunas habilidades científicas; entre ellas, habilidades perceptivas que le permitan observar y explorar, hacer preguntas, proponer respuestas, examinar, comparar,

buscar patrones, evaluar, clasificar, aplicar ideas en nuevas situaciones, reunir información, juntar observaciones sistemáticas, analizar, usar críticamente y lógicamente las evidencias y comunicar información de varias y apropiadas maneras.

Pero lo más importante es el carácter libre o voluntario del público, que posteriormente retomaremos.

Educación no formal

La multitud de procesos, sucesos, fenómenos, agentes o instituciones que se ha convenido en considerar como “educativos” presenta tal diversidad que, después de lo mucho o poco que se puede decir de la educación “en general”, para poder seguir hablando con sentido de las cosas educativas se impone empezar a distinguirlas entre sí. Un importante grupo de adjetivos denota fundamentalmente aspectos procedimentales o metodologías educativas (educación activa, autoritaria, individualizada, a distancia...) y aunque sin agotar las clases posibles de adjetivaciones, hay que tomar en consideración el criterio que hace referencia a aquello que educa, al agente, a la situación o institución que

produce -o en la que se produce- el suceso educativo en cuestión: educación familiar, escolar, institucional...

Pues bien, hablar de educación formal, no formal, e informal es, en principio, una manera de distinguir entre educaciones distintas a partir de criterios de los dos últimos tipos. Es decir, lo que es "formal", "no formal" o "informal" es, o bien la metodología, el procedimiento educativo, o bien el agente, la institución o el marco que en cada caso genera o ubica el proceso de educarse.

La tripartición del universo educativo

En realidad, con las caracterizaciones de Coombs quedaba mínimamente delimitado el contenido semántico que se suele asignar a las expresiones "educación formal", "no formal" e "informal". Sin embargo parece exigible intentar profundizar en esta línea.

En primer lugar, hay que advertir que esta clasificación tripartita tiene un propósito de exhaustividad. Es decir, que la suma de lo educativamente formal, no formal e informal debería abarcar la globalidad del universo de la educación. La distinción propuesta es pues una manera de sectorializar aquel universo, un intento de marcar fronteras en el interior del mismo. En este sentido, el problema inicial consistirá en cómo y dónde ubicar tales fronteras.

Una aproximación apresurada y simple a los tres conceptos ofrecería una representación de sus respectivos sectores educativos como la del esquema siguiente:



Figura 5. Educación formal, no formal e informal

Esta distribución de los sectores formal, no formal e informal falsea la relación y la jerarquía lógica que existe entre ellos. "Si leemos detenidamente las definiciones comúnmente aceptadas de educación formal, no formal e informal nos damos cuenta de que dos de ellas, formal y no formal, tienen entre sí un atributo común que no comparten con la educación informal: el de la organización y sistematización, y por consiguiente, debe reconocerse que hay una relación lógica distinta entre los tres tipos. Son dos especies, de las cuales, una está representada, a su vez, por dos subespecies".

Por tanto, la representación gráfica debería ser como la del esquema siguiente:

ED. FORMAL	ED. INFORMAL
ED. NO FORMAL	

Figura 6. Relación entre la educación formal, no formal e informal

A) La frontera entre la educación informal y las otras dos

Esta frontera que separa dos especies es de hecho la frontera fuerte. Con ello queremos decir que las diferencias entre la educación informal y las otras dos son más substanciales que las que existen entre estas últimas.

La frontera es fuerte pero, a la vez, no resulta nada sencillo caracterizarla con precisión. Curiosamente, hay una coincidencia notable en el momento de distribuir a un lado u otro los procesos educativos concretos, sin embargo, se suele diferir bastante en la determinación precisa del criterio o criterios que justifican tal distribución. Por decirlo así, se coincide en el referente pero se diverge en el significado. En este sentido, no deja de ser sintomático que el recurso de ofrecer un listado de ejemplos de educación informal sea uno de los expedientes más usados (y más expresivos) para intentar explicar qué es lo que se quiere dar a entender con esta expresión.

Los criterios propuestos para caracterizar a la educación informal –y, por tanto, para señalar la frontera entre ésta y las otras dos– han sido diversos y variados.

Según el primer criterio, todos los procesos intencionalmente educativos quedarían del lado de lo formal y no formal, y consiguientemente, los no intencionales quedarían ubicados en el sector informal.

Un segundo criterio del que se suele echar mano es el del carácter metódico o sistemático del proceso educativo: la educación formal y la no formal se realizarán de forma metódica, mientras que la informal sería asistemática.

Tampoco resulta fácil negar la presencia de método y de sistema de muchos procesos educativos generalmente incluidos en la educación informal.

Lo que con bastante aproximación señala los contenidos distintos que el uso suele adjudicar a las expresiones educación formal y no formal, por un lado, e informal, por el otro, es un criterio de diferenciación y de especificidad de la función o del proceso educativo. Es decir, estaríamos ante un caso de educación informal cuando el proceso educativo acontece indiferenciada y subordinadamente a otros procesos sociales, cuando aquel está inmiscuido inseparablemente en otras realidades culturales, cuando no emerge como algo distinto y predominante en el curso general de la acción en que transcurre tal proceso, cuando es inmanente a otro cometido, cuando carece de un contorno nítido, cuando tiene lugar de manera difusa (que es otra denominación de la educación informal).

B) La frontera entre la educación formal y la no formal

La educación formal y la no formal son intencionales, cuentan con objetivos explícitos de aprendizaje o formación y se presentan siempre como procesos educativamente diferenciados y específicos. Veamos ahora por donde pasaría la frontera que separa ambos tipos de educación.

También en este caso son diversos los criterios que se han propuesto para distinguirlos. No obstante, básicamente pueden reducirse a dos los más utilizados. Dos criterios, aparentemente muy semejantes, pero que en sentido estricto resultan irreductibles el uno al otro.

b.1) El criterio metodológico

Es bastante usual caracterizar a la educación no formal diciendo que es aquella que se realiza fuera del marco institucional de la escuela o la que se aparta de los procedimientos escolares convencionales. De este modo, lo escolar sería lo formal y lo no escolar (pero intencional, específico, diferenciado, etc.) sería lo no formal.

b.2) El criterio estructural

Según el otro criterio, la educación formal y la no formal se distinguirían, no exactamente por su carácter escolar o no escolar, sino por su inclusión o exclusión del sistema educativo reglado. Es decir, el que va desde la enseñanza preescolar hasta los estudios universitarios, con sus diferentes niveles y variantes; o dicho de otro modo, la estructura educativa graduada y jerarquizada que se orienta a provisión de títulos académicos. Utilizando este criterio, la distinción entre lo formal y lo no formal es bastante clara: es una distinción, por decirlo así, administrativa, legal.



La confusión entre los criterios que hemos llamado respectivamente metodológico y estructural tiene, desde luego, su explicación: al fin y al cabo, la institución fundamental y paradigmática del sistema de la enseñanza reglada ha sido y es todavía la escuela. Sin embargo, si se quiere ser más preciso no hay más remedio que reconocer a ambos criterios como parcialmente incompatibles.

La elección entre un criterio u otro no es para nada intrascendente. Según el que se utilice deberemos ubicar a determinados procesos o medios educativos a un lado u otro de la frontera.

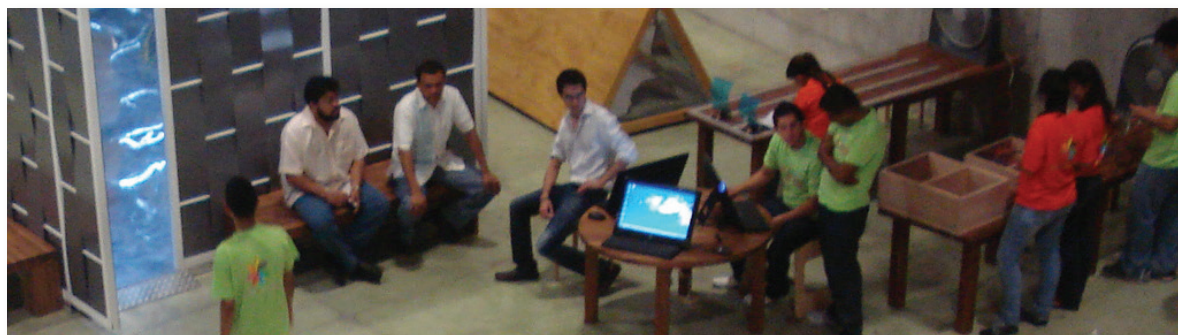
Creemos que el criterio a utilizar es el estructural. Es el que suele recoger las definiciones más rigurosas y también la original de Coombs ya citada. Sin embargo, el hecho de rechazar el criterio metodológico no quiere decir que estemos negando la posibilidad de tratar sobre los métodos en la educación no formal. Sólo significa entender que la educación no formal no es, en sentido estricto, un método o una metodología.

Relaciones entre los tres sectores educativos

En el supuesto optimismo de que ya hubiésemos logrado una claridad mínimamente aceptable en la delimitación de las fronteras entre los tres tipos de educación, nos vamos a esforzar en poner en evidencia las interacciones existentes entre ellos, la porosidad de las fronteras y, en resumidas cuentas, lo complejo que es el mapa educativo a pesar de las parcelaciones que con la mejor intención agrimensora nos empeñamos en pergeñar.

Así pues, parece claro que las educaciones formal, no formal e informal, aun cuando no siempre existan entre ellas conexiones orgánicas o explícitas, están funcionalmente relacionadas. Y estas relaciones funcionales pueden darse –y de hecho se dan– de maneras muy distintas. Algunas de ellas podrían ser las siguientes:

- Relaciones de complementariedad. Aun considerando a la educación integral como marco teleológico, es obvio que cada una de las instancias educativas en las que participa el sujeto no puede atender igualmente a todos los aspectos y dimensiones de la misma. En este sentido aparece como una suerte de complementariedad, una especie de reparto de funciones, de objetivos, de contenidos entre los diversos agentes educativos.



- Relaciones de suplencia. A veces, la educación no formal asume tareas que son – o deberían ser- propias del sistema formal pero que éste no realiza de manera suficientemente satisfactoria. En otras ocasiones ocurre a la inversa: es al sistema educativo formal a quien se le encargan funciones de suplencia en relación a contenidos que quizá deberían de ser transmitidos por otras instancias.
- Relaciones de substitución. Más allá de la suplencia, la educación no formal, en ciertas ocasiones y contextos, se ha planteado incluso como substitutoria de la educación formal.
- Relaciones de refuerzo y colaboración. Ciertos medios educativos no formales e informales sirven también para reforzar y colaborar en la acción de la educación formal.
- Relaciones de interferencia. Pero no todas las interrelaciones que se dan entre los tres sectores educativos están en la línea de ofrecer la imagen de un universo educativo que, expresamente o de forma espontánea, tiende a ordenarse (lo uno complementa, suple, refuerza a lo otro, etc.), hay también interferencias y contradicciones entre los distintos tipos de educación.

Nos limitaremos a presentar los criterios que, en general, nos parecen más útiles.

El primero que con más o menos variantes ha sido bastante empleado a las funciones que con más frecuencia acoge la educación no formal, así, cabe distinguir entre medios, instituciones o programas orientados hacia:

- I. Funciones relacionadas con la educación formal, bien sean de substitución, suplencia, refuerzo, compensación, etc. Cabrían aquí, por ejemplo, desde las ofertas de actividades y recursos diseñados para la escuela pero procedentes de instancias ajenas al sistema formal, hasta programas no formales de alfabetización de adultos.
- II. Funciones relacionadas con el trabajo: formación ocupacional, programas de inserción laboral o de reconversión profesional, cursos de reciclaje y perfeccionamiento profesional, programas híbridos de educación recurrente, formación sindical, programas no formales de orientación profesional, cursos sobre higiene en el trabajo, etc.





- III. Funciones relacionadas con el ocio y la formación cultural desinteresada: actividades de educación artística (talleres de artes plásticas, cursos de teatro para aficionados...), de formación física o deportiva (escuelas de karate, cursos de alpinismo...), de formación intelectual (ciclos de conferencias, universidades de verano...). Y también lo que engloba la pedagogía del ocio (ludotecas, clubs juveniles...) y una buena parte de la animación sociocultural.
- IV. Funciones relacionadas con otros aspectos de la vida cotidiana y social. Programas de educación sanitaria, formación de padres, programas no formales para la formación del consumidor, cursos para la formación de militantes y cuadros de partidos, formación del voluntariado, cursos de economía doméstica.

La evaluación de programas de educación no formal

Modelo general

Se entiende aquí por “programa” aquella propuesta estructurada que contiene el conjunto de acciones que se pretenden realizar, dentro de una temporalización determinada, para lograr las metas y objetivos que se explicitan. Tales acciones, tratándose de programas educativos, comprenden recursos humanos y materiales, contenidos informativos, estrategias metodológicas docentes, así como la previsión de la evaluación de procesos y productos.

La evaluación de programas educativos – o de formación – es lo que se conoce como investigación evaluativa, definida como aquel “proceso sistemático de recogida y análisis de información fiable y válida para tomar decisiones sobre un programa educativo”. Se puede hablar de esta modalidad de investigación en la medida que tal evaluación se lleve a cabo de manera sistemática, controlada y rigurosa, aunque no exista un único modelo de ejecución.

Sólo avanzar que, “programas de educación no formal” significa programas de intencionalidad explícitamente educativa, que poseen planificación previa, con vistas a lograr metas y objetivos que no pertenecen a los planes de estudio escolares de los diversos niveles del sistema educativo.

A nadie se le escapa la dificultad que plantea la evaluación de programas tan heterogéneos como los que integran el ámbito de la educación no formal.

Y ello es así porque el ámbito de la educación no formal suele ser más dinámico que el de la educación formal, entre otras razones porque las acciones formativas se producen en el mismo seno de la realidad social y, consiguientemente, se ven sujetas a fuerzas y contrafuerzas que son propias de la cotidianidad de las acciones sociales. Esto hace afirmar que se trata de un campo esencialmente político.

Tratándose de programas públicos, la evaluación del contexto, del proceso y de los resultados de la educación no formal se convierte en una actividad política, porque las decisiones tomadas a partir de ella quedarán en manos de los administradores y cargos políticos, y afectarán a diversos

grupos de población. Esta es una realidad que en ningún caso puede obviar el evaluador.

Como tal actividad política, la evaluación de los programas ha de contar, especialmente en el caso de aquellos vinculados a un territorio, con la participación directa o, cuando menos, con la aquiescencia de las poblaciones afectadas. Las actividades de la evaluación exigirán en muchos casos la irrupción del evaluador en la vida de los evaluados, de no producirse esta conformidad, la evaluación puede ser interpretada como una especie de agresión.

En cualquier caso, habría que concluir que la evaluabilidad de un programa determinado estará en función de su previa planificación (objetivos, modelo de intervención), además del conjunto de acciones que constituyen la intervención misma y que derivan de la lógica del modelo propuesto.



Figura 7. Modelo de evaluación de un Programa de Educación No Formal

La educación en el museo a través de actividades no formales

Ya desde la segunda mitad del siglo pasado, Coombs (1985) enfatizaba la necesidad de desarrollar metodologías educativas diferentes a las formales, a las que justamente llamó educación informal y educación no formal.

Es necesario subrayar que con estos términos, Coombs quería hacer notar la existencia de otras formas de educación que ocurren fuera de los programas de la escuela formal obligatoria, pero fue muy claro en definir como actividades de educación no formal aquellas intencionalmente organizadas para alcanzar ciertas metas educativas, y distinguirlas de las actividades de educación informal, que son todas las que ocurren a lo largo de la vida pero sin una intencionalidad.

Es importante comprender que estos enfoques educativos son parte de una red de aprendizaje que hace posible que todos los miembros de nuestra sociedad aprendan a cualquier edad, dependiendo de sus necesidades e intereses. Es crucial señalar que la diferencia entre las opciones educativas informales y no formales es que en la última, las actividades poseen metas educativas claras y definidas, y por tanto se trata de un proceso educativo intencional, metódico y perfectamente planeado, aunque al no estar sujeto a las regulaciones del sistema escolarizado oficial y formal, su metodología puede ser extremadamente variada. La educación no formal es conducida por personal calificado, aunque sus credenciales pueden ser muy distintas a las de los profesores de la escuela formal. Las modalidades de enseñanza empleadas son también muy variadas, ya que pueden efectuarse mediante ciclos de charlas, programas de conferencias, seminarios, simposios, cursos intensivos, cursos por correspondencia, etc.

Aunque no existe una teoría general o global acerca de la educación no formal, esta ha sido ampliamente usada para lograr el desarrollo profesional y para preparar técnicos calificados en muchos países (Trilla, 1992). Hay que añadir que la educación no formal puede ser tan eficaz o tan deficiente como la educación formal, y que además tiene la ventaja de poder obtener subsidios de fuentes muy diversas, desde públicas hasta privadas.

En términos de los receptores, la educación no formal no está especialmente dirigida a alguien en particular, aunque intenta extenderse más allá de la escuela formal.

En lo que se refiere a su currículo, éste se caracteriza por su capacidad de adaptarse en sitios diversos a personas con muy distintas preparaciones básicas y necesidades de formación, dado que sus contenidos son en general más prácticos y menos abstractos que en la escolaridad formal; finalmente, la educación no formal permite fácilmente la integración a sus programas de muchos aspectos culturales locales. Dado que su metodología no es específica, sus medios, contenidos y apoyos financieros son muy flexibles, y en lo que respecta al control, evaluaciones y trabajos, hay numerosas formas de llevarlos a cabo (Hamadache, 1991).

Las actividades no formales que suelen ofrecer los museos de ciencias, están dirigidas a un público muy diverso, que acude voluntariamente, que lo hace en su tiempo libre y a quien se desea hacer llegar los contenidos científicos, pero a través de otras actividades más variadas aparte de la interacción con las exposiciones.



Cuando se hacen llegar estas actividades al público interesado, no se cuenta con un interlocutor tan definido como es el caso de la escuela formal. Se trata de un público muy variado y disperso, por lo que antes de iniciar las actividades de educación no formal, se requiere utilizar métodos diversos (entre ellos la publicidad) para que el visitante potencial conozca la oferta del museo (Valdés, 1999).

Dado que la educación no formal es organizada y sistemática, y se dirige a grupos específicos de la población, existen numerosas opciones comunes hoy en los museos, que cumplen con tales características, como ciclos de conferencias, cursos y talleres, entre otras. Son actividades y servicios diversos que los visitantes pueden utilizar libremente; su programación es flexible y no presentan exigencias académicas. Esta actividad cultural forma parte de los variados servicios que el museo ofrece al público casual con el objeto de facilitar su acceso a las exhibiciones y programas. Dichos servicios no sólo incluyen una amplia oferta de actividades, sino también otras facilidades, como sistemas de información en el interior y en el exterior del museo. Las variaciones y modificaciones que pueden sufrir tanto

los servicios como las actividades es enorme; pueden realizarse en relación con las exposiciones permanentes o con una exposición temporal, estar destinados a un cierto tipo de público; ser organizados durante periodos específicos o a lo largo del año.

Mientras que en el ámbito de la educación formal los receptores son abordados por el museo como poblaciones más o menos homogéneas, en la educación no formal cada actividad es programada para adecuarse a las necesidades de cada uno.

De acuerdo con lo anterior, muchos museos de ciencias han desarrollado metodologías que permiten evaluar las necesidades educativas (relacionadas con la ciencia y la tecnología) de estas poblaciones, y ofrecen programas diseñados conforme a sus demandas e intereses, pero dependiendo de las capacidades y presupuestos de los museos.

Para llevar a cabo estos programas de educación no formal, los museos crean vínculos entre los investigadores y diferentes tipos de audiencias, para quienes desarrollan cursos sobre diferentes temáticas. Dentro de estos vínculos también se ha trabajado

con los maestros de ciencia de diferentes niveles escolares, con la intención de ponerlos al día en temas científicos relevantes, como el cambio climático, la clonación, el SIDA, etc., y se les enseña cómo involucrar a sus estudiantes en dichos tópicos. Igualmente se cuenta con programas que conectan a los estudiantes interesados en las ciencias, para que trabajen con los científicos universitarios en sus laboratorios durante el verano. Los resultados han sido notables; se ha dado seguimiento a tales jóvenes, quienes en el 97% de los casos han elegido estudiar carreras científicas (Sánchez-Mora, 2007).

Ahora que en diversos ámbitos se empieza a cuestionar el futuro de los museos de ciencia porque muchos de ellos han resultado incosteables, el tema de la educación no formal en estas instituciones empieza a ser cada día más explorado. Los avances científicos y tecnológicos y la necesidad de educar en estos rubros a una población que pasa poco tiempo de su vida en la escuela formal, muestran la necesidad de contar con sitios que provean oportunidades de aprendizaje fuera del ámbito escolar y en este sentido, el museo de ciencias tiene mucho que ofrecer. Muchos museos poseen experiencias sobre educación no formal que pueden servir de inspiración a otras instituciones.

Otra de las razones de que los museos de ciencia se interesen en los eventos educativos no formales está relacionada con el hecho de que hoy en día el desarrollo mundial ha producido el incremento de una gran población que sobrepasa los 30 años de edad, lo que se traduce en que un ciudadano común pasa únicamente un 22% de su vida en la escuela.

Los museos de ciencia, como instituciones educativas que son, buscan acortar esa enorme brecha: las personas viven casi sin contacto con la escuela, pero en un ambiente completamente distinto al de hace 30, 40 o 50 años, en el cual están expuestos a nuevos y continuos descubrimientos, así como a implementos y avances en la ciencia y la tecnología, para los cuales no están preparados; por ello es que día con día se incrementa la población iletrada en estos temas. La primera intención de los museos de ciencia ha sido estar en contacto con estas poblaciones que se han visto alejadas de la educación desde hace ya un tiempo, y la educación no formal ha resultado ser una excelente herramienta para lograrlo.

La educación no formal, otra posibilidad de ampliar las funciones educativas del museo

Si bien desde su creación los museos de ciencias han tenido como objetivo primordial hacer llegar los conocimientos científicos de manera amena a la gama más amplia posible de visitantes, hasta la fecha ha sido difícil constatar que realmente se haya logrado la comunicación efectiva de los mensajes que los científicos emiten a los receptores a través de los equipos exhibidos. La razón de esto es que, dada la naturaleza tan particular de este medio de divulgación, no ha sido fácil hasta ahora promover mediante la sola interacción con los equipos, el desarrollo de habilidades, la motivación hacia la ciencia o el despertar de emociones, y por ello es que se ha hecho necesario integrar al visitante a actividades paralelas a la exposición que extiendan o aclaren los contenidos de los equipos.

Así, los museos de ciencias que se han preocupado por diversificar sus programas en busca de acceso a audiencias más amplias pero más específicas, han recurrido a estas actividades complementarias que suelen acompañar a la exhibición de equipos, de manera que la oferta presentada incida realmente sobre las necesidades educativas de cada visitante (Valdés, 1999). Cuando estas acciones se estructuran de manera que se adecuan a diversos públicos sobre los que se pretende una ganancia educativa particular, se puede decir que el museo de ciencias está asumiendo una función educativa no formal.

Hoy que se cuestiona la función social de los museos y su futuro, el tema de la educación no formal empieza a ser visto como una interesante línea a explorar, dado que estas actividades programan temáticas que no ofrece el sistema educativo formal y que están muy relacionadas con los intereses cotidianos del visitante en relación con la ciencia. Habrá que añadir que en este tipo de acciones reviste gran importancia la promoción que de ellas haga el museo y la posibilidad de hacer llegar las programaciones con tiempo y por los canales adecuados al público potencial (Valdés, 1999).

La oportunidad y la calidad de la oferta educativa no formal dependerán totalmente del conocimiento detallado de los receptores, y sobre todo de la planeación adecuada. En este tipo de programas resulta particularmente importante que se lleve a cabo una evaluación de todas sus etapas: desde las necesidades y expectativas de los beneficiados, que de acuerdo a los recursos permitirán fijar los objetivos de la oferta educativa, de la planeación y ejecución y, desde luego, de los resultados. Huelga decir que un programa de educación no formal nunca se repite, en el sentido de que cada programa se adecua a las particulares necesidades y oportunidades del momento. Este tipo de eventos suelen ser muy buscados por los docentes como actividades de formación continua, y por el público general, especializado o no en los temas científicos.

Como se ha dicho, el museo es en sí un medio educativo, cuya función podrá ser ampliada con las alternativas educativas no formales, donde los expertos en educación no sólo diseñan e implementan esta modalidad educativa, sino que además tiene la misión de dar a conocer al resto del personal del museo las alternativas de aprendizaje que ocurren fuera de la escuela.

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDUCACIÓN NO FORMAL

En la siguiente sección se detalla la identificación de la Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en las que se sitúa la Educación No Formal en México.

Tabla 3. FODA de Educación No Formal (ENF) de Ciencia y Tecnología

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Existen las instalaciones y el personal entrenado que pueden servir de modelo a otras instituciones • Existen experiencias exitosas a imitar • La Educación No Formal es una valiosa herramienta para la formación científica de las personas excluidas del sistema educativo formal • La Educación No Formal resulta la alternativa más viable para coadyuvar a la subsistencia de los museos de ciencia • En muchas instituciones se recurre a la Educación No Formal como una política de extensión 	<ul style="list-style-type: none"> • No existen criterios unificados acerca del significado de la Educación No Formal • Incertidumbre en la aplicación de una metodología adecuada • Carencia de contactos con expertos en temas científicos • Escasa comunicación de resultados de la Educación No Formal entre instituciones y programas • Para su cabal puesta en marcha hay una serie de restricciones en presupuestos, espacios, seguimientos e investigación sobre la Educación No Formal
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Existe una política general para extender el conocimiento científico a toda la población • La Educación No Formal se mira como parte importante del futuro educativo en ciencias en el país • Cada día hay más demanda de eventos de Educación No Formal en ciencias • Los museos de ciencias requieren de la puesta en marcha de actividades de Educación No Formal para dar una mayor cabida a toda la población 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen instituciones y programas educativos que pretenden estar llevando a cabo la Educación No Formal científica. Ejemplo, los centros de ciencia interactivos • La falta de delimitación del campo impide su sistematización y propagación • La globalización impide rescatar temáticas locales necesarias para la apropiación de la Educación No Formal • Existe un rechazo generalizado del público a programas con tintes educativos, en especial en ciencias • No hay incentivos para el desarrollo profesional en la Educación No Formal

PROBLEMAS DETECTADOS EN EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN NO FORMAL

No existen criterios unificados acerca del campo de la educación no formal ni definiciones precisas; y a menudo se le confunde con la educación informal. Este desconocimiento del campo de acción de la educación no formal genera incertidumbre en la aplicación de una metodología adecuada.

Por otra parte, hay instituciones que carecen de los necesarios contactos con expertos en temas científicos que son ineludibles para la puesta en marcha de la educación no formal y, dada la ambigüedad en la delimitación del campo de la educación no formal, escasamente se comunican sus resultados entre instituciones y programas. A lo anterior habrá que añadir que hay una serie de restricciones en presupuestos, espacios, seguimientos e investigación sobre la educación no formal. Parte de la problemática detectada proviene de que existen otras instituciones y programas educativos más definidos que pretenden estar llevando a cabo la educación no formal científica, cuando están realmente llevando a cabo eventos de educación informal. Esto ocurre por ejemplo con la proliferación de centros de ciencia atractivos. Además, la falta de delimitación del campo no permite su sistematización y propagación y la globalización impide rescatar temáticas locales necesarias para la aceptación de la educación no formal. Por último, la ENF se enfrenta con el rechazo generalizado del público a programas con tintes educativos en especial en ciencias.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los análisis realizados acerca de la situación de la educación no formal en nuestro país, se concluyó que en algunas instituciones dedicadas a la divulgación de la ciencia existen las instalaciones y el personal entrenado para realizar eventos de educación no formal que pueden servir de modelo a otras instituciones.

Se concluyó igualmente que la educación no formal constituye una valiosa herramienta para la formación científica de las personas excluidas del sistema educativo formal, y que por lo mismo, la educación no formal resulta la alternativa más viable para coadyuvar a la subsistencia de los museos de ciencia.

Lo anterior nos presenta una serie de oportunidades relativas a la ENF pues existe una política general para extender el conocimiento científico a toda la población. De esta manera, la educación no formal se mira como parte importante del futuro educativo en ciencias en el país.

ESTRATEGIAS Y ACCIONES

Para atender los problemas identificados, se proponen las siguientes estrategias:

1. Identificar y puntualizar los análisis FODA de la Educación Formal y la No Formal
2. Dar a conocer el campo de la Educación No Formal a las instancias involucradas en la planeación y la toma de decisiones relativas al sector educativo

3. Promover la Educación No Formal, sus estrategias, potencialidades y características entre sus usuarios potenciales
4. Reunir la información de los tabuladores existentes relacionados con la ENF y hacer un análisis comparativo
5. Establecer un programa de seguimiento y evaluación para las actividades de ENF
6. Fortalecer la docencia e investigación en ENF para otorgarle peso académico

Acciones y propuestas:

- Elaborar un documento sobre la importancia de la Educación No Formal que contemple los siguientes tópicos:
 - ✓ La simbiosis de la Educación Formal y la No Formal
 - ✓ La reingeniería institucional conciliadora de la Educación Formal y la No Formal
 - ✓ El perfil del divulgador de la Educación No Formal
 - ✓ Criterios de evaluación
- Crear un catálogo tanto de actividades de Educación No Formal, como de los grupos que las realizan
- Establecer un programa amplio de promoción de la Educación No Formal en los medios disponibles

BIBLIOGRAFÍA PARA INICIARSE EN EL TEMA:

- Acevedo, J.A., A. Vázquez y N.A. Manassero (2003). Papel de la educación CTS en la alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), s/p. Recuperado desde: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf
- Aguirre P.C. y A.M. Vázquez (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3), s/p. Recuperado desde: http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea_investigacion/Comunicacion_y_Lenguaje_ICL/ICL_004.pdf
- Coombs, P. (1985). *La crisis Mundial de la Educación. Perspectivas actuales*. Madrid: Santillana.
- Díaz P., M.P. Echevarría, P. Morentin, L. Cuesta (2003). Utilización del museo de ciencias como recurso didáctico en educación social. *Revista de Psicodidáctica*, 1 (15-16), 1-12.
- Falk, J. y Dierking, L. (2002). *Lessons without limit. How free-choice learning is transforming education*. Washington: Altamira Press.
- Falk, J., Dierking, L. y Foutz, S.(2007). *In principle, in practice. Museums as learning institutions*. Washington: Altamira Press.
- Hamadache, A. (1991). L'Éducation non Formele: Concept et illustration. *Perspective*, 1, 125-142.
- Maarschalk, J. (1988). Science Literacy and Informal Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 24 (2), 135-146.
- Mejía, R. (2005). Tendencias actuales en la investigación del aprendizaje informal. *Sinéctica*, 4(26), 4-11.

- Miller, S. (2001). The acquisition and retention of scientific information by american adults. En J. Falk (Ed.). Free choice science education. How we learn science outside school. 1a. ed. EUA: Columbia University, 93-114.
- Pujol, R.M. (2002). Educación científica para la ciudadanía en formación. *Alambique* 32 (abril), 9-16.
- Sánchez, M. D. C. (2002). El museo de las ciencias como foro educativo. *Perspectivas Docentes*, 27, 50-62.
- Sánchez, M.D. C. (2007). La función educativa de los museos de ciencia. En Rico, M.L., et al (Coords.), *Museología de la Ciencia, 15 años de experiencia*. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM. 97-128.
- Trilla, J. (1992). La educación no formal. Definición, conceptos básicos y ámbitos de aplicación. En J. Sarramona (Ed.). *La Educación no formal*. Barcelona: Ediciones CEAC, (Educación y Enseñanza), 9-50.
- Valdés, MC. (1999). *La difusión cultural en el museo: servicios destinados al gran público*. España: Trea.
- Vasconcelos, C. y J. Félix, (2005). Aprendizaje en contextos no formales y alfabetización científica. *Alambique* 43 (enero), 67-73.



4

CAPÍTULO

Gestión para la Comunicación de la Ciencia

Gestión para la Comunicación de la Ciencia

ANA CLAUDIA NEPOTE GONZÁLEZ / PATRICIA MAGAÑA RUEDA
JORGE PADILLA GONZÁLEZ DEL CASTILLO / MA. DE LOURDES PATIÑO BARBA

4 CAPÍTULO

INTRODUCCIÓN

“Hacer que las cosas sucedan también tiene su ciencia”. Esta frase resalta en una contribución de Maya Viesca (2012), en la cual hace referencia a la gestión de actividades culturales en el campo académico. La autora cita a Winston Licona, quien define al gestor cultural como un agente de cambio, “un mediador que se forma con unos fundamentos, instrumentos, destrezas, asume, difunde y aplica juicios de valor y acciones con el propósito de contribuir a desatar procesos de sinergias y transformaciones con y en los grupos sociales tras una mejor calidad de vida. Su papel de mediador está relacionado con el fomento y promoción de la creación, producción, distribución, y circulación de bienes simbólicos como bienes sociales” (Licona, 1993, citado por Viesca 2012).

La gestión es entendida, en un sentido amplio, como el planteamiento de estrategias y la realización de acciones para hacer posible la ejecución de proyectos. En el caso de la comunicación de la ciencia, la gestión permite que los grupos de divulgación, las editoriales, los museos, las universidades, los centros e institutos de investigación y las dependencias públicas del sector de ciencia y tecnología, logren con eficacia y efectividad los objetivos que se plantean, en el marco de un plan formulado.

Las acciones de gestión pueden reconocerse en tres ámbitos:

Gestión social: entendida como la construcción de espacios para promover y hacer posible la interacción entre distintos actores: académicos, profesores, profesionales de disciplinas afines a la ciencia, la tecnología y la innovación, periodistas y editores de medios de comunicación.

Gestión de información: acciones que generan contenidos idóneos para diversos medios, lo que implica que el comunicador revise y trabaje constantemente (con especialistas o no) y genere información que pueda hacerse pública.

Gestión de recursos: se trata de labores necesarias para la obtención y la administración de fondos y recursos que permitan realizar y mantener funcionando y mejorando los distintos programas de divulgación.

En la actualidad existe una amplia gama de experiencias en gestión, sobre todo en el ámbito empresarial. Por ejemplo, Almansa, A. (2006) dice que las organizaciones deben contar con una comunicación bien gestionada para conseguir una buena imagen; y para ello, es necesaria la creación de "gabinetes" bien estructurados. Para Hernández R. (2002) el objetivo general de comunicación consiste en "la aplicación de un sistema profesionalizado de relaciones desde el departamento de recursos humanos y bajo las directrices de un estudio sobre el personal, que determinará la redefinición de las relaciones en el trabajo, la optimización de los cuadros profesionales y la asunción de los objetivos generales de la política de la empresa, entidad o institución".

En la comunicación de la ciencia, aunque intuitivamente, muchos divulgadores se han enfrentado y hecho cargo de la gestión; sin embargo, apenas se han recogido algunas experiencias de otros ámbitos, como el cultural (en el sentido del arte y las letras) por lo que se requiere avanzar en profesionalizar estas labores, para que el divulgador sea concebido plenamente como un mediador o un agente.

La gran mayoría de las actividades realizadas en el campo de la divulgación de la ciencia están íntimamente ligadas con la promoción de una mayor cultura científica en la población. De esta forma, la ciencia es vista como parte de la cultura. En Iberoamérica existe el ámbito de la gestión de políticas culturales, en el que se reconoce un campo de profesionalización reciente y con escasa investigación aplicada (Martinell, 1999). De manera paralela, la gestión en la comunicación de la ciencia es incipiente, por lo que se valora que la SOMEDICyT haya creado una división profesional específicamente enfocada a visibilizar y desarrollar las actividades que articulan las condiciones necesarias para que la comunicación de la ciencia sea posible.

La reunión en Tlaxcala

Con el fin de identificar desde la SOMEDICyT las principales problemáticas en torno a la gestión y definir estrategias que permitan avanzar en esta vertiente de la divulgación científica, fueron invitados tres académicos para que hablaran de sus experiencias y destacaran aciertos y puntos críticos a ser considerados.

La reunión de la División de Gestión para la Comunicación de la Ciencia contó con la participación de la Maestra en Ciencias Patricia Magaña Rueda, integrante del equipo de Difusión y de la Revista *Ciencias*, que edita la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México; la Maestra Gabriela Frías Villegas, responsable de la Unidad de Comunicación del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM; y el Maestro Eduardo Quijano Tenreiro, Coordinador de la Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). Al finalizar sus presentaciones, se realizó una sesión de preguntas, respuestas y comentarios con la participación de todos los divulgadores asistentes. En la siguiente sesión, el grupo de divulgadores realizó un análisis FODA, con el fin de establecer las cuatro áreas de la gestión. Se concluyó con una presentación en la reunión general plenaria.

PRESENTACIONES

M. en C. Patricia Magaña R.

En su intervención, la Maestra Patricia Magaña Rueda, del grupo de Difusión y Revista *Ciencias*, y quien fuera Secretaria de Comunicación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, presentó una ponencia titulada “La gestión, un ‘bien’ necesario”. En ella, planteó que la gestión consiste en una serie de acciones que permiten planificar, organizar, coordinar, supervisar, administrar, informar y evaluar cualquier proyecto o programa. A través de la gestión se liga el proyecto de comunicación con los objetivos de una institución o una empresa. Para lograr que la gestión sea exitosa, los proyectos deben de responder a un plan de desarrollo de varios años, e incluso décadas, aunque también pueden estar definidos por etapas con temporalidades definidas.

En el ámbito de la comunicación pública de la ciencia, la figura del comunicador es casi siempre la misma figura que el gestor; y debe tener la capacidad de:

- Tomar en cuenta las necesidades de los destinatarios del proyecto y las metas que éste se plantea.
- Hacer diagnósticos.
- Planear y establecer estrategias.
- Conocer a fondo la institución, sus programas y objetivos, así como a los miembros de su propia comunidad.
- Buscar fuentes de financiamiento y evaluar la sostenibilidad de cada proyecto.
- Establecer las prioridades en función del presupuesto otorgado.
- Tener claridad acerca de la infraestructura necesaria, tanto material como administrativa.
- Ofrecer una imagen del proyecto y de sus participantes acorde con las nuevas tecnologías de la información.
- Buscar formas de interrelación con los destinatarios de los resultados.
- Elaborar informes y mantener una comunicación periódica con las distintas instancias de las que depende para la toma de decisiones y la realización de acciones.
- Realizar evaluaciones periódicas con una postura crítica y autocrítica, además de generar una memoria de las experiencias logradas.

De manera adicional, el comunicador de la ciencia debe realizar las siguientes actividades, en función de las personas con quienes colabora:

- Integrar equipos multidisciplinarios.
- Partir de las competencias y aptitudes de los miembros del equipo, buscando que los participantes se capaciten o se asesoren.
- Buscar las mejores condiciones de trabajo para su equipo.
- Cuidar que la administración y el uso de los recursos sea racional y acorde con los objetivos de cada tarea.
- Alentar las buenas prácticas.
- Exigir que los resultados del trabajo de sus colaboradores sean los óptimos.
- Tener la capacidad de delegar tareas y plantear discusiones de evaluación para mejorar, así como desarrollar estrategias en caso de crisis.
- Informar para rendir cuentas y responder a las auditorías.
- Colaborar con otros programas o proyectos de comunicación.

Con respecto a la experiencia en actividades de gestión de la comunicación pública de la ciencia, Patricia Magaña presentó los principales rasgos que caracterizan las labores en este ámbito, en la Facultad de Ciencias de la UNAM.

En cuanto a la revista Ciencias, se trabaja siempre en la elaboración de un plan semestral o anual en el cual se identifican las necesidades de información y los temas de interés para planear los contenidos. La mayoría de las veces, la gestión en este proyecto se traduce en una intermediación entre el comité editorial, los colaboradores y los autores, pensando prioritariamente en los lectores; pero también requiere hacer un planteamiento de contenidos e imagen de actualidad. Adicionalmente, existen otras tareas que de manera cotidiana se tienen que realizar, tales como:

- Solicitar y utilizar los recursos presupuestales, de personal y materiales requeridos.
- Coordinar un equipo multidisciplinario.
- Realizar trámites administrativos.

En la Secretaría de Comunicación y Divulgación de la Ciencia de la Facultad de Ciencias de la UNAM --que la maestra Magaña creó y encabezó de 2002 a 2010--, el esquema del trabajo funcionó a través de la alineación con el plan de desarrollo de la institución y la creación de grupos de colaboración con esquemas muy bien armados. Se muestra aquí el correspondiente al funcionamiento general:

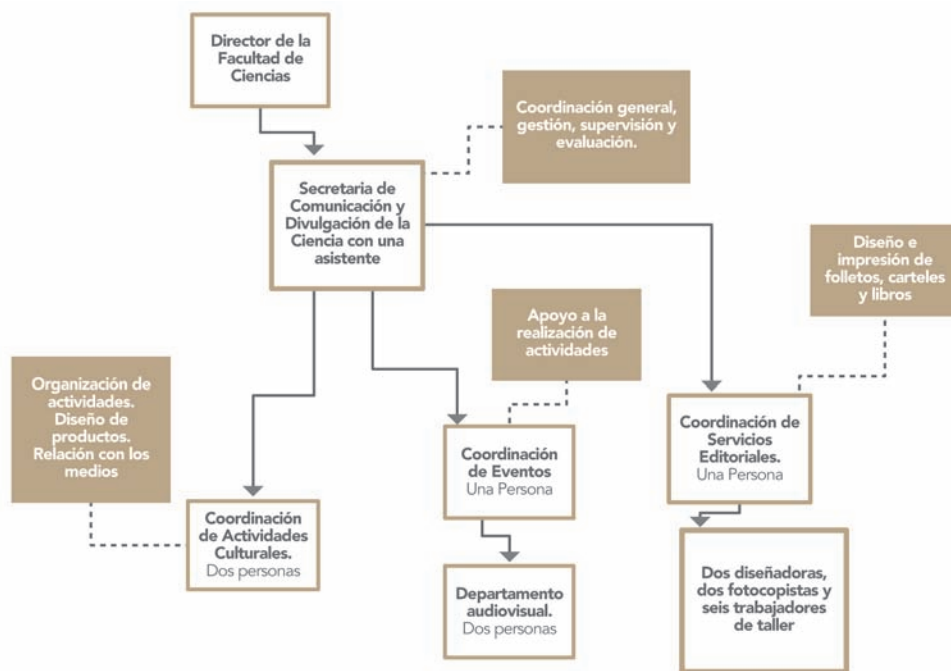


Figura 8. Organigrama de la Secretaría de Comunicación y Divulgación de la Ciencia de la Facultad de Ciencias de la UNAM

Este esquema de trabajo permitió entregar la Secretaría a la administración siguiente, con un formato de trabajo muy definido y con responsabilidades bien establecidas, buscando garantizar, en la medida de lo posible, la continuidad de los esfuerzos.

La Maestra Magaña concluyó que en la gestión se pueden reconocer los siguientes problemas:

- Muchas veces se plantean programas de trabajo demasiado ambiciosos o con poca claridad de lo que se busca lograr.
- Si no hay suficiente cuidado, puede suceder que el proyecto de comunicación no sea plenamente comprendido por la comunidad; y por tanto, haya escasa disposición de algunos de los actores para participar.
- Limitación de recursos presupuestales, materiales y humanos.
- Falta de continuidad por cambios de mando.
- Escaso conocimiento de los procedimientos administrativos.
- En casos particulares, conflictos de intereses.

Es fundamental tener siempre presentes los objetivos de la institución, para que se puedan enfrentar los retos de gestión.

M. en C. Gabriela Frías Villegas

La Maestra Frías Villegas es responsable de la Unidad de Comunicación de la Ciencia del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM. Presentó algunas de sus actividades desde 2008. En su charla titulada "Gestión desde un Instituto Científico" planteó que la función primordial de este trabajo en su institución ha consistido en ser un "vaso comunicante" entre los académicos y los grupos culturales. Bajo esta visión, la Maestra Frías ha impulsado una mirada pluralista, en la cual el gestor debe reconocer que, en las comunidades con las que interactúa, existen visiones del mundo distintas a las del comunicador. Sin embargo, señaló que es posible llegar a acuerdos sobre las cuestiones de interés común y crear iniciativas conjuntas.

En la comunicación de la ciencia desde las instituciones, la principal labor son las gestiones que hay que realizar con los investigadores y que consisten en crear relaciones cercanas, rompiendo jerarquías intrínsecas.

Además, es necesario trabajar con los medios de comunicación a través de ruedas y boletines de prensa, así como elaborar artículos para revistas y periódicos. Para que los gestores de la ciencia logren buenos resultados, Frías Villegas citó a León Olivé: "Es necesario formar especialistas en el estudio del sistema de ciencia y tecnología y sus relaciones con la sociedad. Gestores que sean capaces de analizar y promover las prácticas y redes institucionales y sociales que fomenten los nuevos modos de producción, distribución y aplicación del conocimiento, atendiendo a sus dimensiones cognitivas, éticas, axiológicas, sociales, educativas, económicas, jurídicas, culturales y ambientales".

Al hacer una exposición detallada de algunas experiencias al frente de su cargo en el Instituto de Ciencias Nucleares, la Maestra Frías insistió en que es posible hacer un buen trabajo en una unidad de comunicación, en un centro de investigación.

Mtro. Eduardo Quijano Tenreiro

El Coordinador de la Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) presentó su visión de la gestión, que consiste en:

- Definir los territorios a intervenir con base en un modelo.
- Realizar labores de mediación en espacios estratégicos.

- Construir estructuras operativas estables que faciliten la coordinación, el intercambio de sinergias y la capilaridad.
- Trabajar en redes de colaboración.
- Estimular la vinculación mediante proyectos sociales con sectores y con ámbitos institucionales, que se reflejen en alianzas de mediano y largo plazo.
- Capacitar y formar docentes y comunicadores profesionales.
- Evaluar los programas y proyectos orientados a la divulgación del conocimiento y a la innovación.
- Realizar estudios y diagnósticos para el registro y la identificación de necesidades.
- Participar e incidir en la formulación e implantación de políticas públicas (educativas y culturales), a través de la construcción de agendas para fortalecer la cultura científica.

A manera de propuesta concreta, el maestro Quijano sugirió que la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica dé prioridad a las siguientes acciones:

- Ampliar y maximizar el impacto mediático de las actividades realizadas, mediante una selección anual de temas “sombrija”, tales como las celebraciones del Año Internacional de la Física, de la Astronomía o de la Biodiversidad, de las cuales partir para elaborar un plan anual con acciones concretas.
- Poner el mayor énfasis en los proyectos encaminados a promover y desarrollar vocaciones científicas entre los jóvenes.
- Fortalecer la difusión y el impacto de las “Semanas de la Ciencia”.
- Estimular las estancias científicas de jóvenes de bachillerato y de profesionales de los medios de comunicación.
- Establecer concursos nacionales orientados al fomento de la cultura científica.
- Presentar los resultados de la encuesta nacional de percepción social de la ciencia durante la entrega del premio de divulgación científica que otorga la SOMEDICyT.
- Estimular una mayor vinculación con el sector de entretenimiento, para elaborar videojuegos de divulgación que apoyen la cultura científica.

Planeación y evaluación de programas y proyectos de divulgación: dos herramientas indispensables para la gestión (Padilla y Patiño, 2010, 2011, 2012).

La planeación de programas y proyectos de divulgación es una actividad necesaria, pues si no se definen los objetivos que se buscan y las estrategias para alcanzarlos, con la indispensable y adecuada coherencia entre fines y medios, no habrá garantía de que se vayan a lograr aquellos. En este sentido, tener los objetivos claros (los “qués”), pero no un “cómo” concreto para alcanzarlos, puede resultar en sueños estériles; y la realización de acciones (“cómos”) sin claridad o congruencia con los “qués”, puede ocasionar un activismo sin rumbo y de “palos de ciego”. La mejor herramienta, si bien no infalible porque ninguna lo es, para lograr los fines que se desean, es la planeación, en cualquiera de sus modalidades, niveles y horizontes; que van desde las más simples para programas y acciones de corto alcance, hasta técnicas estructuradas, para proyectos grandes y de amplio alcance e impacto. Más aún, para obtener fondos para proyectos de investigación, las instancias financiadoras generalmente exigen que la propuesta que se les presenta incluya un plan formal.

La planeación va íntimamente ligada a la evaluación. Si no se planea un programa, proyecto o acción, no se tendrán referentes claros para evaluar el logro de los objetivos; y tampoco, si las estrategias y acciones emprendidas fueron las adecuadas o no, y si se pueden mejorar. La evaluación es indispensable si se quieren saber (o reportar) los resultados de los programas, proyectos y acciones emprendidas; y sobre todo, si se quieren mejorar éstos. La evaluación es un factor inherente a la realización de una divulgación con profesionalismo y con madurez para conocer y tomar en cuenta los resultados, los beneficios reales y el impacto de ella. En términos de evaluación, lo que no se mide no se conoce; y lo que no se conoce, no se puede mejorar. Además, la tendencia de los patrocinadores o sustentadores de programas y proyectos de divulgación (así como de otros campos), es que desde las propuestas que se les hagan, o para mantener los programas existentes, se involucre la evaluación.

Por todo ello, es importante la formación de gestores para la divulgación y de los divulgadores como gestores.

En cuanto a la planeación de programas y proyectos de divulgación, la formación de gestores y divulgadores implica el abordaje y estudio de los siguientes temas:

- conceptos de planeación
- tipos de planeación y de planes
- jerarquía de fines y horizontes de tiempo de la planeación
- el proceso general de planeación
- planeación institucional (prospectiva, estratégica, táctica)
- planeación de proyectos
- técnicas básicas de planeación
- técnicas de redes de actividades
- uso del programa Project® u otro similar.

En cuanto a la evaluación de programas y proyectos de divulgación, la formación de gestores y divulgadores implica el abordaje y estudio de los siguientes temas:

- conceptos y tipos de evaluación
- bases para diseñar una evaluación
- proceso de diseño de una evaluación
- fuentes de información para la evaluación
- técnicas de recolección de datos
- medición de eficiencia, eficacia y efectividad
- indicadores e índices
- organización y análisis de datos cuantitativos
- organización y análisis de datos cualitativos
- análisis referencial
- reportes de evaluación

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS LABORES DE GESTIÓN EN LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA:

Tabla 4. FODA de la Gestión de la comunicación de la ciencia

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Existen experiencias previas en la gestión de la divulgación, aunque no todas ellas han sido documentadas, sistematizadas y/o compartidas con la comunidad de divulgadores. • En algunas instituciones se han creado oficinas que se dedican a la comunicación pública de la ciencia. • Hay canales de comunicación que pueden utilizarse (portales, redes sociales, listas de correos, etc.). • Aunque son incipientes, hay empresas dedicadas a hacer gestión en ciencia y tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiente y aun ausente apoyo institucional para la gestión de proyectos en comunicación de la ciencia. • Pocos programas de formación en gestión para programas y proyectos de comunicación de la ciencia / Desconocimiento de ellos por los divulgadores. • La mayoría de los divulgadores de ciencia carece de una formación sólida en gestión de programas y proyectos. • Debido al poco personal dedicado en particular a la gestión y en general a la divulgación, con frecuencia el propio divulgador de la ciencia tiene que realizar la gestión al interior de su institución, en simultáneo con sus tareas de divulgación. • La gestión se ve a veces como una competencia que no requiere ser desarrollada. • No siempre un buen divulgador puede ser un buen administrador de los procesos de gestión de comunicación de la ciencia. • Frecuentemente, en la comunidad de divulgadores se ve a la gestión de la comunicación de la ciencia como un quehacer de poco valor.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor sensibilidad institucional y pública, en años recientes, hacia la labor de la comunicación de la ciencia; y mayor demanda de comunicadores de la ciencia en diversas instituciones, lo cual abre espacios para divulgadores que deseen aprender sobre gestión y dedicarse a ella. • Apoyo del CONACyT a diversos actores (consejos estatales, grupos organizados de divulgadores, etc.) para la divulgación, y también para su gestión, en los últimos tres años. • Experiencias en gestión en general, y en procuración de fondos en particular, en otros ámbitos, de las que se puede aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en los directivos de instituciones (los proyectos suelen ser más personales, que institucionales). • Los presupuestos para ejercer iniciativas de divulgación de la ciencia son muy limitados. • El estatus de contratación del comunicador-gestor es heterogéneo. No hay una definición clara de su trabajo ni del perfil que se requiere para esta labor.

PROBLEMAS DETECTADOS EN EL CAMPO DE LA GESTIÓN DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

A partir de la exposición de los tres participantes, así como de la discusión grupal, se identificaron las siguientes problemáticas:

- Frecuentemente hay poca claridad acerca de lo que se quiere lograr en la gestión de los programas y proyectos: surgen planes demasiado ambiciosos sin análisis previos de factibilidad y sin planeación formal, por lo cual muchas veces se dificulta concretarlos.
- Faltan recursos humanos para atender las necesidades de la gestión para la comunicación de la ciencia, y así poder delegar las múltiples tareas que conlleva.
- Se considera necesario que los divulgadores se formen en la gestión; particularmente, en temas como: formulación de proyectos; planeación de programas y proyectos de divulgación; evaluación de programas y proyectos de divulgación; relaciones públicas y vinculación; elaboración y control de presupuestos; procuración de fondos.
- Problemas de continuidad en la gestión de la comunicación de la ciencia en las instituciones, por cambios de mandos.
- No hay memoria histórica documentada acerca de experiencias bien sostenidas y de buenos resultados, en el campo de la gestión.
- Con frecuencia se desconocen todas las posibles fuentes de financiamiento para proyectos de comunicación pública de la ciencia; y por ello, no son aprovechadas óptimamente.
- Hay una marcada centralización de recursos económicos y humanos.

- La gestión para la comunicación de la ciencia es una actividad poco reconocida y valorada, por lo que se evitan estas tareas y se dejan en manos de administradores que no necesariamente tienen la visión completa del programa o proyecto de divulgación.

Para atender la problemática identificada, se plantearon las siguientes estrategias:

1. Que la SOMEDICyT funja como una entidad asesora en gestión para algunos proyectos de comunicación de la ciencia donde hace falta soporte y no hay capacidad de contrataciones específicas para ello.
2. Establecer vínculos con empresas dedicadas a la gestión en ciencia y tecnología.
3. Promover la labor de gestión, al integrarla como una parte sustantiva del trabajo de los comunicadores de ciencia; e incluirla, con recursos asignados, en cada programa o proyecto.
4. Reconocer, en la gestión, las destrezas que permite lograr una adecuada puesta en marcha de cualquier proyecto de comunicación de la ciencia.

La SOMEDICyT reconoce que ha habido y que hay una gran heterogeneidad de condiciones en los distintos ámbitos de divulgación en México. A pesar de ello se han sumado y generado esfuerzos que aportan a la construcción de un clima favorable para el desarrollo de estas tareas en el país e incluso más allá de sus

fronteras. Es así que, desde el 2012, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha publicado convocatorias que invitan a presentar proyectos de comunicación pública de la ciencia para ser apoyados por ese organismo, integrados por equipos multidisciplinarios de diversas instituciones del país para que la labor de comunicación sea una actividad cercanamente ligada a la investigación.

ACCIONES PROPUESTAS:

A partir de las estrategias se proponen las siguientes acciones:

1. Crear un directorio de organismos financiadores de proyectos culturales, científicos, educativos y comunicativos para que los socios de SOMEDICyT tengan opciones.
2. Planear un seminario específico para preparar gestores de proyectos de comunicación de la ciencia; que abarque cursos y talleres sobre la gestión y sus diversas vertientes (formulación de propuestas de proyectos, planeación y control, evaluación, vinculación, procuración de fondos, etc.).
3. Fortalecer, a manera de red, a la División de Gestión de la SOMEDICyT, para promover el intercambio de experiencias de gestión y contactos, a través de planes de trabajo anuales propios de la División.
4. Realizar un foro académico con el tema de gestión donde se conozcan tanto la teoría como la práctica de estas tareas en otros ámbitos, como el de la administración de empresas y compartan las experiencias previas y actuales que los diversos socios han tenido en la materia.

REFERENCIAS

- Almansa, A. (2006). Gabinetes de comunicación. Estudio sobre su presencia en las organizaciones. Anàlisi: Quaderns de comunicació i cultura, 34, 223-237
- Licon, W. (1999). El profesional de la gestión cultural en Iberoamérica en los ámbitos público y privado. En: Herrera, S. y C.E. Orozco (coord.). 2012. De la academia al espacio público: comunicar ciencia en México. ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara. Guadalajara, México. isbn 978-607-7808-64-0. 322 p.
- Hernández Rodríguez, A. J. (2002, Marzo). Planificar la comunicación. Revista Latina de Comunicación Social. Recuperado desde: <http://www.ull.es/publicaciones/latina/2002/latina48marzo/4812ajhernandez.htm>
- Martinell, A. (1999, Agosto). Los agentes culturales ante los nuevos retos de la gestión cultural. Revista Iberoamericana de Educación. OEI: 50 años de cooperación. (20). 201 -215 pp.
- Padilla, J. y Patiño, M.L. (2010). Evaluación de Programas y Proyectos de Divulgación de Ciencia y Tecnología. Presentación. Curso-Taller para el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán. Sistémica Grupo Consultor, S.C.
- Padilla, J. y Patiño, M.L. (2011). Bases de Planeación y Evaluación de Programas y Proyectos de Divulgación. Presentación. Curso-taller dentro del Diplomado en Popularización de la Ciencia y la Tecnología en Michoacán, para el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán. SOMEDICyT.
- Padilla, J. y Patiño, M.L. (2011). Formulación de indicadores e índices para evaluar programas y proyectos de divulgación. Presentación. Taller impartido en la XII Reunión de la Red para la Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, Campinas, Brasil. Sistémica Grupo Consultor, S.C.
- Padilla, J. y Patiño, M.L. (2012).. Evaluación de Programas y Proyectos de Divulgación de Ciencia y Tecnología. Presentación. Curso-Taller para el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Guanajuato. SOMEDICyT.
- Viesca, M. (2012). El café científic en el ITESO, un espacio de ocio para pensar y platicar la ciencia. En: Herrera, S. y C.E. Orozco (coord.). 2012. De la academia al espacio público: comunicar ciencia en México. ITESO Universidad Jesuita de

Guadalajara. Guadalajara, México. isbn 978-607-7808-64-0.
297-304 pp.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA PARA INICIARSE EN EL TEMA

- Cuena Botrán, P. (2006). La gestión de comunicación científica con medios: experiencias de la Universidad Autónoma de Madrid. In A. Marín Ruiz (Ed.), *Universidad, comunicación y ciencia: contrastes*. Baja California, B.C. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Costa, C. S. (2010, Enero). ¿cómo hacer que la comunicación sirva a la estrategia de gestión? *Razón y palabra*, 70. Recuperado desde: http://www.razonypalabra.org.mx/N/N70/index_N70.html
- Goñi, A. (2011). La gestión de la información científica y técnica en las instituciones. Curso Experto Universitario en Divulgación y Cultura Científica. Universidad de Oviedo, OEI, AECID. España
- Guerrero, C. (2011). Estructura, organización y funciones de una unidad de cultura científica. Curso Experto Universitario en Divulgación y Cultura Científica. Universidad de Oviedo, OEI, AECID. España
- Hernández R., A. (2002, Marzo). Planificar la comunicación. *Revista Latina de Comunicación Social* (48). Recuperado desde: http://www.ull.es/publicaciones/latina/_2008/09_Alicante/4812ajhernandez.htm
- Herrera, S. y C.E. Orozco (coord.). 2012. *De la academia al espacio público: comunicar ciencia en México*. ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara. Guadalajara, México. isbn 978-607-7808-64-0
- Magaña, P. (2008). La evaluación de la divulgación en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. En: Lozano, M. y C. Sánchez-Mora (Ed.), *Evaluando la comunicación de la ciencia: una perspectiva latinoamericana*. México D.F., CYTED, AEI, DGDC-UNAM, 206 p.
- Márquez, N. E. (2002). Líneas para un plan nacional de divulgación de la ciencia en México. En: Tonda, J., Sánchez, A.M. y N. Chávez (Coord.). *Antología de la divulgación de la ciencia en México* (pp. 245-261.) UNAM.

- Martín-Barbero, J. (1997). Las mediaciones de los medios en la construcción de ciudadanía. Bogotá, Colombia.
- Martínez, R. y Ferrando, L. (2011). Proyectos de divulgación científica. Diseño, planificación y ejecución. Curso Experto Universitario en Divulgación y Cultura Científica. Universidad de Oviedo, OEI, AECID. España
- Marín R., A., Pancho R., C. A., Trelles R., I., & Zamarrón G., G. (2006). C. A. Trelles R. (Ed.), Universidad, comunicación y ciencia: contrastes. Baja California, B.C. México: Universidad Autónoma de Baja California. Ministerio de Cultura de España. 1995. Perfil y Formación de Gestores Culturales. Madrid, España.
- Orozco, C.E. (2012). Las políticas públicas de la comunicación de la ciencia en México. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología 1970-2010. en Herrera, S. y C.E. Orozco (coord.). 2012. De la academia al espacio público: comunicar ciencia en México. ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara. Guadalajara, México. isbn 978-607-7808-64-0
- Padilla, J. y M.L. Patiño. 2011. Formulación de indicadores e índices para evaluar programas y proyectos de divulgación. Presentación. Taller impartido en la XII Reunión de la Red para la Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, Campinas, Brasil. Sistémica Grupo Consultor, S.C.
- Padilla, J. y M.L. Patiño. 2012. Evaluación de Programas y Proyectos de Divulgación de Ciencia y Tecnología. Presentación. Curso-Taller para el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Guanajuato. SOMEDICyT.
- Sayavedra, S.R.2002. ¿Cómo hacer divulgación de la ciencia? En: Tonda, J., Sánchez, A.M. y N. Chávez (Coor.). Antología de la divulgación de la ciencia en México (pp. 313-319). México, D.F.: DGDC. UNAM.
- Sánchez, A.M. (2010). Introducción a la comunicación escrita de la ciencia (pp. 175-192). Veracruz, Ver. México: Universidad Veracruzana.
- Tagüeña, J., Rojas, C., & Reynoso, E. (2006). La divulgación de la ciencia en México en el contexto de la América Latina. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS I. Recuperado desde: <http://www.oei.es/memoriasctsi/simposio/simposio04.pdf>



5

CAPÍTULO

Las oportunidades que ofrece Internet para los Divulgadores Mexicanos

Las oportunidades que ofrece Internet para los Divulgadores Mexicanos

HORACIO SALAZAR HERRERA

5
CAPÍTULO

Desde 2011, la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICyT) tiene diez divisiones profesionales, las cuales congregan a los socios interesados en un medio, espacio o actividad en común. El propósito de la Primera Reunión de Divisiones Profesionales de la SOMEDICyT es analizar el estado actual de la divulgación en cada área, y estimular el intercambio y colaboración entre pares.

SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMPO

En el análisis inicial de la División Internet expusieron panoramas de la situación Martín Bonfil Olivera (“Las tecnologías de la información y la comunicación en la divulgación científica”), Roberto Sayavedra Soto (“Las TIC y quienes han aprendido a decir cómo se hace”) y Horacio Salazar Herrera (“Internet, redes sociales, divulgación”).

En esa misma sesión inicial se recolectaron entre los asistentes las respuestas a algunas preguntas relacionadas con la situación de la divulgación a través de Internet, y las respuestas de los socios se integraron en uno de los documentos que se presentaron en la segunda sesión de trabajo.

En resumen, el resultado es un inventario de acciones recomendadas y avaladas por los socios como parte de una estrategia integral para buscar soluciones a los problemas que se identificaron durante la discusión, soluciones que deben asumir la forma de un anteproyecto de trabajo para la División Internet.

En la presentación inicial se explicaron algunas de las características de las redes sociales, el aspecto más novedoso del entorno de Internet y el probable esquema dominante de interacción en el futuro previsible. Se dijo, por ejemplo, que de 2009 a 2010 se triplicaron los minutos invertidos en la plataforma Facebook, pues pasaron de 150 mil a 500 mil millones de minutos; en el mismo lapso se multiplicaron por seis los elementos de contenido (hasta

llegar a 26 mil millones), se duplicaron los clips de video subidos a YouTube (24 horas de video subidas cada minuto), y en la misma proporción cambiaron los videos desplegados en YouTube (cada día se reprodujeron 2 mil millones de videos en 2010). Flickr tiene alojadas en sus servidores 4 mil millones de imágenes, 13 veces más que la Biblioteca del Congreso estadounidense. Cada día Twitter propaga 27 millones de tweets, ocho veces el volumen del año anterior. En definitiva, se explicó que *las redes sociales no sólo presumen ya de cifras impresionantes, sino que el ritmo de crecimiento que muestran es muy elevado* (Espresso, 2013).⁸

Para el caso de México, una cosa es la penetración actual de las redes sociales, y otra muy distinta su tasa de crecimiento. Por ejemplo, en 2012 había en el país 42 millones de usuarios de Internet, un 37 por ciento del total de la población (Internet World Stats, 2013)⁹ Ese mismo año, había 30.3 millones de usuarios de redes sociales (24% de la población total) (eMarketer, 2012)¹⁰, 27.8 millones de usuarios de Facebook (22.2% de la población total) (eMarketer, 2012)¹¹ y 11.7 millones de usuarios de la plataforma de microblogging Twitter (4.7% de la población total) (eMarketer, 2012)¹². Son tasas bajas si se considera la penetración de estas plataformas en países desarrollados, pero es importante considerar aquí el ritmo de crecimiento: entre 2011 y 2012 el número de personas que se conectó a Internet usando un teléfono inteligente pasó de 26 a 58 por ciento (AMPICI, 2012), mientras que una estimación sugería que la penetración de las redes sociales entre los mexicanos pasaría de 20 a 40 por ciento (de 57.3 a 71% del total de usuarios de Internet) entre 2010 y 2014 (eMarketer, 2012)¹³.

Los indicadores anteriores reflejan una influencia creciente atribuible a las redes sociales, que de manera paulatina y casi imperceptible están redefiniendo el modo en que las personas trabajan, juegan, aprenden, comparten, crean, se quejan, celebran, lloran, aplauden, influyen, colaboran o investigan; las reglas para los medios sociales siguen siendo las mismas que para los medios tradicionales: es necesario escuchar, participar, ser real, respetar y divertirse,¹⁴ aunque hay algo que sí ha cambiado radicalmente, y es el modo en que se percibe el tiempo. En el mundo virtual, todo transcurre con gran rapidez. En un minuto se transfieren 639,800 gigabytes de datos, entran al mercado mil 300 nuevos usuarios de celulares, se envían 204 millones de mensajes de correo, se crean más de 100 nuevas cuentas de LinkedIn, se descargan 47 mil aplicaciones, se escuchan más de 60 mil horas de música, se ven 20 millones de fotos, se conectan 277 mil usuarios a Facebook, se ven 1.3 millones de clips de video... y así minuto tras minuto.

⁸ Estadísticas tomadas de la presentación "What the F**ck is Social Media Now", de la firma canadiense Espresso, disponible inicialmente en <http://brandinfiltration.com/wtf>, pero que ahora puede recuperarse del sitio web de Slideshare, en <http://www.slideshare.net/mzkagan/what-is-social-media-now-4747765>

⁹ Idem

¹⁰ Consultado en Julio 2012

¹¹ Consultado en Agosto, 2012

¹² Consultado en Septiembre, 2012. La agencia mexicana Mente Digital estimaba que para junio de 2012 había en el país 11.9 millones de usuarios de Twitter, de los que 8.3 millones eran usuarios activos.

¹³ Consultado en Julio 2012

¹⁴ Estas conclusiones se proponen en la Referencia 1.

En su presentación, Horacio Salazar indicó que hay varios problemas asociados al uso de Internet como herramienta para divulgar la ciencia y la técnica: 1) indefinición, es decir, ni siquiera está claro si existe un problema y, de existir, cuál es su naturaleza para buscar estrategias y acciones para resolverlo; 2) insuficiencia, la falta de recursos (infraestructura, talento) para ver las cosas y la incapacidad de encararlas como una colectividad y no como un agregado de individualidades; 3) desenfoque, esto es, se ve a Internet como sólo uno entre muchos problemas, sin claridad y por tanto sin retos, trabajo, seguimiento, objetivos, y por ende sin resultados; 4) dispersión, la existencia de esfuerzos aislados y la ausencia de coordinación, y 5) indiferencia: ¿de quién es el problema? Todos hablan de su esfuerzo individual y no conciben soluciones colectivas.

En su oportunidad, Roberto Sayavedra presentó elementos de la teoría general de sistemas, del pensamiento sistémico y otras tecnologías educativas para explicar que es posible pasar de los meros datos a la sabiduría (una progresión que implica

agregar valor y significado en los pasos intermedios: información, conocimiento, inteligencia) y que además es más viable lograrlo aprovechando las tecnologías de información y comunicación. Existen ejemplos exitosos, dijo, de que es posible superar las carencias conceptuales visibles en los profesores de educación primaria. Como ejemplos de estas tecnologías citó soluciones de *crowdsourcing* como la que propone la organización InnoCentive (www.innocentive.com) y el modelo de fijación de modelos y fomento del diálogo que plantea Science in School (www.scienceinschool.org).

A su vez, Martín Bonfil presentó la revisión por pares como modelo de actividad de la ciencia y luego esquematizó la comunicación de los científicos con otras comunidades, señalando que la explosión de Internet y las redes sociales han establecido líneas más directas hacia los ciudadanos promedio. Mencionó también la evolución de plataformas sociales como Facebook y Twitter remarcando el modo en que las prácticas anteriores han sido rebasadas con mucha rapidez.



Dijo que hasta cierto punto las responsabilidades propias de la SOMEDICyT están fuertemente ligadas a los poderes de Internet, sistema de comunicación de dos vías cuyas reglas de operación todavía no conocemos lo suficiente.

Encuadrando sus palabras sobre la divulgación, recordó que ésta debe cumplir tres metas: 1) contribuir a que haya una mejor *apreciación* pública de la ciencia, 2) buscar que esta apreciación conduzca a una mejor *comprensión* pública de la ciencia, y 3) llevar esto al nivel de una *participación* (involucramiento) pública de la ciencia, sea como opinión o acción y en todo caso compartiendo la responsabilidad.

Tras recordar a los presentes que la gestión de contenidos está evolucionando, gracias a Internet y las plataformas sociales, hacia lo que se denomina *curaduría de la información*, Bonfil propuso para la División Internet algunas metas básicas: 1) actualizar la hemeroteca virtual de divulgación (hospedada en el sitio web de la SOMEDICyT: <http://www.somedicyt.org.mx/hemeroteca.html>), 2) compilar un directorio nacional de divulgadores, 3) llevar la lista al nivel de una red nacional de divulgadores, y 4) trabajar rumbo a la elaboración de un Plan Nacional de Divulgación.

Las sesiones de presentación dieron a los presentes un panorama de Internet, las redes sociales y algo de su potencial para construir una mejor estrategia general de

divulgación, y al finalizar esta sesión se pidió a los presentes redactar sus ideas, propuestas, necesidades, comentarios, a fin de compilar las consideraciones de la asamblea respecto de Internet y su potencial, lo que se presentó en una segunda sesión.

Conviene remarcar que el diagnóstico indica que hay potencial para aprovechar con más intensidad las capacidades de Internet para las responsabilidades de los divulgadores, no que no existan esfuerzos individuales y colectivos que realizan el trabajo con éxito variado. Entre los esfuerzos colectivos está el propio sitio web de la SOMEDICyT (<http://www.somedicyt.org.mx>), el del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (<http://www.foroconsultivo.org.mx/home/>), el de la Dirección General de Comunicación de la Ciencia de la UNAM (<http://www.dgdc.unam.mx/>) y varios sitios asociados, el del Consejo Consultivo de Ciencias (<http://www.ccc.gob.mx/>), Más ciencia por México (<http://masciencia.org/>), Agenda Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación (<http://www.agendaciudadana.mx/index.php>), la Academia Mexicana de Ciencias (<http://www.amc.unam.mx/>). Entre los esfuerzos particulares están los blogs de numerosos divulgadores, como "La ciencia por gusto", de Martín Bonfil (<http://lacienciaporgusto.blogspot.mx/>), "Imagen en la ciencia", de Sergio de Régules (<http://imagenenlaciencia.blogspot.mx/>), "Las narices de Tycho", de Vicente Hernández (<http://www.naricesdetycho.com/>), "Querido Galileo", de Susana Biro (<http://queridogalileo.blogspot.mx/>), y otros.

ANÁLISIS SITUACIONAL

Parte de lo que se pidió y comentó fueron descripciones intuitivas respecto a lo que se denomina análisis situacional, en el formato de una matriz FODA que expusieran de manera sucinta las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se detectan como parte del entorno en el que ocurren los problemas y en el que deben procurarse las soluciones.

Tabla 5. FODA de Internet para la Divulgación

FORTALEZAS	LIMITACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Por su actividad profesional, los socios de la SOMEDICyT ya tienen experiencia práctica con herramientas de Internet. Es un hecho que las utilizan todos los días. • La experiencia acumulada es considerable y por tanto será muy importante rescatarla, organizarla, codificarla y propagarla. • Parece haber entre los socios de la SOMEDICyT una excelente disposición a aprovechar la oportunidad de potenciar la presencia en Internet. 	<ul style="list-style-type: none"> • La experiencia práctica existe pero tiende a ser limitada. La mayoría de los socios utiliza el correo electrónico y poco más. • No existe una cultura de aprovechamiento de las redes sociales. Salvo honrosas excepciones, no existe conocimiento individual ni colectivo al respecto. • No existen políticas explícitas sobre el uso y aprovechamiento de Internet por parte de la SOMEDICyT. • La estructura conceptual de la presencia en Internet de la SOMEDICyT es limitada o inexistente.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • El presidente electo Enrique Peña Nieto acaba de comprometerse ante la OECD para cerrar su gestión con el presupuesto de 1% del PIB para ciencia, tecnología e innovación. • La SOMEDICyT está en una fase positiva gracias a un largo esfuerzo sostenido, y tiene solvencia para soportar proyectos que no sean demasiado onerosos (y capacidad para gestionar apoyos para los que sí lo sean). • El ritmo de penetración de Internet en la sociedad mexicana sigue siendo elevado, de modo que la comunidad con acceso a Internet crecerá con mucha rapidez. 	<ul style="list-style-type: none"> • De momento hay un cierto grado de incertidumbre a nivel federal por la transición presidencial. • El ritmo de progreso de entidades equivalentes en otros países es muy elevado. • Los pronósticos acerca de la evolución del sistema financiero internacional siguen sin ser positivos.

PROBLEMÁTICAS DEL CAMPO DE INTERNET PARA LA DIVULGACIÓN

Revisadas las sugerencias y anotaciones de los miembros participantes, se llegó a la definición de los siguientes problemas generales:

1. Sobreabundancia de contenidos de calidad desigual, que hace perder el tiempo en la búsqueda de material confiable. Abunda la mala calidad, no existen filtros que permitan a un ciudadano común diferenciar entre contenido bueno y malo, y dadas las motivaciones particulares de grupos concretos, esto ha llevado a un crecimiento desordenado de contenidos disfrazados de ciencia que en realidad son pseudociencia.
2. Avance tecnológico tan acelerado que instala una impresión de rápida obsolescencia a nivel de las personas. Como no hay procesos formativos instalados para los particulares, queda en manos de cada persona el procurar su actualización continua, algo que en muchas condiciones resulta cuando menos problemático.
3. Problemas de conectividad (disponibilidad, rapidez, confiabilidad de los enlaces) y de adecuado soporte tecnológico en los ambientes de operación. Internet sigue siendo una tecnología de élite, manejada por una élite, y no llega a suficientes mexicanos como para hablar de masificación de lo que se divulgue.
4. Consecuencias indeseables del consumo creciente de Internet: mermas en la calidad, dificultades para hallar verdades confiables, transición hacia esquemas alternos de aprendizaje y proclividad a una lectura superficial. Todas estas consecuencias hacen más difícil el papel del divulgador como persona.

Se presentó a los asistentes una especie de marco general dentro del cual tendrían que encuadrarse las actividades de divulgación en Internet y las actividades de la SOMEDICyT al respecto, una especie de decálogo interno:

1. Las reglas éticas tradicionales siguen siendo válidas en línea. Una conducta indeseable en el mundo físico sin duda sigue siendo indeseable en el mundo virtual.
2. Asumir que todo lo que uno pone en línea eventualmente se hará público. Esto significa asumir una conducta responsable en las plataformas sociales, porque aunque sean distintas, se entiende que detrás de todos los rostros sigue habiendo una persona.
3. Usar las redes sociales para cultivar la conexión con los lectores, pero en un nivel profesional.
4. Lanzar las noticias a partir del sitio web, no en Twitter ni en Facebook. Las plataformas sociales pueden ayudar a multiplicar el impacto de las noticias, pero no deben usarse como la fuente primaria de información.
5. Cuidarse en todo momento de la percepción: cómo verán el contenido los distintos públicos.

6. Autenticar por separado cualquier información que se halle en un sitio de redes sociales. No todo lo que está en línea es verdad, y la manera de perdurar a largo plazo está en buscar la confiabilidad.
7. Siempre identificarse como periodista o divulgador.
8. Ver las redes sociales como herramientas, no como juguetes. Lo que no significa que sean estrictamente para usarse con rigidez absoluta, pues cierto espíritu lúdico es parte de su definición.
9. Ser transparente y admitir en directo y en línea las equivocaciones. Reconocer los errores es más fácilmente perdonado que fingir ignorancia y permitir la perpetuación de ideas mal elaboradas.
10. Mantener confidenciales las deliberaciones internas.

ESTRATEGIAS Y ACCIONES

Tras revisar los problemas planteados por los ponentes y los apuntados por los asistentes a las sesiones de trabajo, se formuló una lista de acciones consideradas viables, las cuales deberán encuadrarse en un plan de trabajo una vez que los miembros de la sociedad las aprueben. Dichas propuestas, que también incorporan las planteadas la víspera por Martín Bonfil, pueden expresarse así:

1. Construir un **sitio web multifuncional** que ofrezca un blog institucional pero también contenidos de divulgación aportados por la SOMEDICyT. La idea es conservar el sitio actual para fines de trámites gremiales pero migrar al nuevo sitio contenidos y funcionalidades útiles para los varios públicos de la SOMEDICyT. El sitio deberá tener niveles de acceso diferenciados y ser flexible para acoplarle herramientas y funciones adicionales.
1. Fomentar entre los agremiados un **uso responsable y en cierta forma reglamentado de las redes sociales**. Esto comprendería la elaboración de políticas recomendadas de uso y materiales instructivos para el aprovechamiento apropiado de dichas redes.
1. Se propuso utilizar en Twitter el hashtag **#divulgadoresmx**, y aprovechar como base de trabajo el dominio **divulgadores.mx**
2. Utilizar otras herramientas de socialización y diálogo tales como videocasts, podcasts y comunicados de prensa. Esto comprende no sólo publicar los resultados sino también guías fáciles de uso de las herramientas para aprovecharlos.
3. Instalar en el sitio una versión depurada de la hemerobiblioteca y del directorio nacional de divulgadores.
4. Diseñar el sitio de modo que se constituya en el eje de una red nacional que dé servicio a los divulgadores y a los demás clientes de contenido de la SOMEDICyT.
5. Elaborar un marco conceptual de Divulgación en Internet que sirva como guía para orientar cualesquiera proyectos futuros de la División.

Roberto Sayavedra explicó los lineamientos generales de una estructura que podría servir de espina dorsal para una de las posibles ramas del sitio web, encaminada a resolver el problema de insuficiencia conceptual de los docentes a nivel Primaria. El modelo que presentó tiene la siguiente estructura:

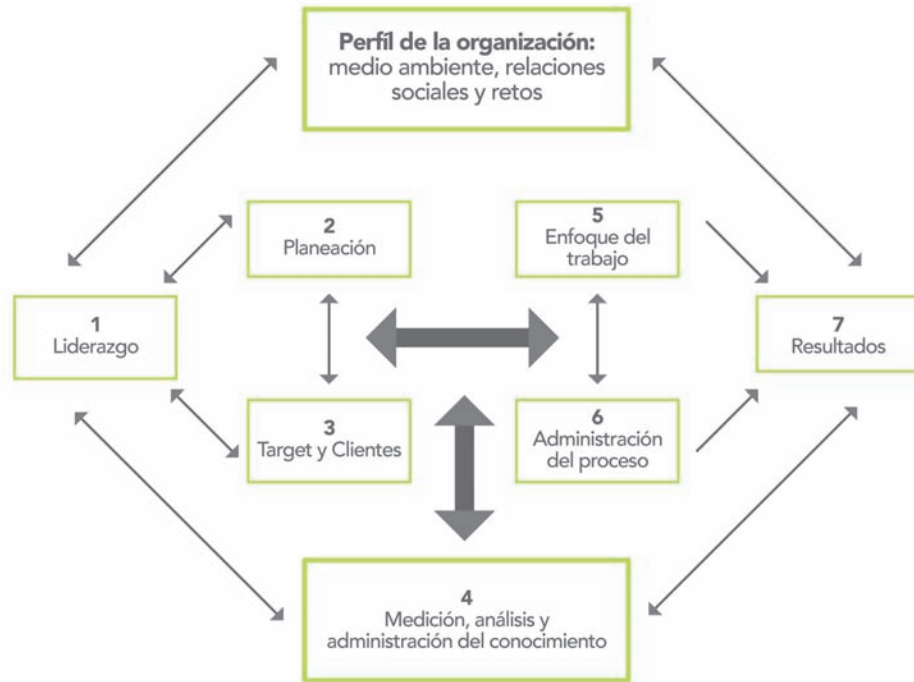


Figura 9. Propuesta de estructura conceptual de sitio web para trabajo con docentes

Los numerales son indicativos de la secuencia de acción: todo empezaría a partir de una iniciativa líder que como primer trabajo tendría que planear la estructura a construir. Dentro de la arquitectura de información, esto significa en primera lugar determinar a quiénes dará servicio la estructura, es decir, quiénes serán sus usuarios (esto responde a la pregunta *para quién*). Acto seguido se tiene que determinar qué es lo que se compartirá, es decir, gestionar el qué. Pero el conocimiento como un todo es demasiado genérico, y por eso se requiere de un foco, algo que ofrezca precisión para tener mejores probabilidades de éxito. Definido todo, es preciso administrar el proceso de construcción de la estructura, y por supuesto medir sus resultados continuamente, a fin de utilizarlos como mecanismo de retroalimentación que permita una mejora continua de la calidad.

Sayavedra dijo que en su experiencia el esquema es perfectamente construible siguiendo el esquema de pequeñas aplicaciones (*applets*) que ya se usan para dar soporte a los docentes. Una construcción modular de este tipo permitirá aprovechar la estructura

teniendo a los maestros como uno de los públicos meta, y como beneficio adicional está el hecho de que una distribución de contenidos basada en este esquema representa un acercamiento sustentable y no contaminante a la adopción de tecnologías de información y comunicación para divulgar y enseñar ciencia y tecnología en todo el país.

BIBLIOGRAFÍA PARA INICIARSE EN EL TEMA:

Alonso, Gonzalo y Alberto Arébalos (2009). La revolución horizontal: El poder de la comunicación en manos de la gente. Buenos Aires: Ediciones B.

American Society of News Editors (2011). 10 Best Practices for Social Media. Helpful guidelines for news organizations. Recuperado de http://asne.org/Files/pdf/10_Best_Practices_for_Social_Media.pdf

AMPICI. (2012, Mayo 17). Hábitos de los usuarios de internet en México [Online forum comment]. Recuperado de <http://www.amipci.org.mx/?P=editomultimediafile&Multimedia=115&Type=1>

Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) (2012). Hábitos de los usuarios de Internet en México. Recuperado de <http://www.amipci.org.mx/?P=editomultimediafile&Multimedia=115&Type=1>

Chaney, Paul (2009). The Digital Handshake: Seven Proven Strategies to Grow Your Business Using Social Media. Hoboken, N.J: Wiley & Sons.

eMarketer. (2012, Agosto). [Online forum comment]. Recuperado de <http://www.emarketer.com>

eMarketer. (2012, Julio). [Online forum comment]. Recuperado de <http://www.emarketer.com>

eMarketer. (2012, Septiembre). [Online forum comment]. Recuperado de <http://www.emarketer.com>

Expresso. (2012). "what the f**ck is social media now" [Online forum comment]. Retrieved from <http://www.slideshare.net/mzkagan/what-is-social-media-now-4747765>

Facultad de Comunicación de la Universidad de Piura (2010). Herramientas digitales para comunicadores. Piura, Perú: Área de Comunicación Audiovisual y Cibermedios. Recuperado de <http://www.slideshare.net/esthervargasc/manual-herramientas-digitales>

Falla, Stephanie (2011). Adictos a la comunicación: Guía para periodistas y bloggers independientes. Maestros del Web. Recuperado de <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/adictos-comunicacion/>

Fried, Jason, David H. Hansson y Mike Chamberlain (2010). Rework. New York: Books on Tape.

- Howard, Tharon W. (2010). Design to Thrive: Creating Social Networks and Online Communities That Last. Burlington, MA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Internet World Stats. (2013). Internet world stats [Online forum comment]. Retrieved from <http://www.internetworldstats.com/>
- Jaramillo, Mauricio (2012a). Guías Google para periodistas. 1: Guía general de herramientas. Recuperado de <http://www.slideshare.net/MaurOSX/guias-google-para-periodistas-2012-gua-general>
- Jaramillo, Mauricio (2012b). Guías Google para Periodistas. 2: Herramientas y pautas para coberturas periodísticas. Recuperado de <http://www.slideshare.net/MaurOSX/guias-google-para-periodistas-herramientas-y-pautas-para-coberturas-periodsticas>
- Jarvis, Jeff (2009). What Would Google Do? Nueva York: Collins Business.
- Jarvis, Jeff (2011). Public Parts: How Sharing in the Digital Age Improves the Way We Work and Live. Nueva York: Simon & Schuster.
- López García, Guillermo (ed.) (2005). El ecosistema digital: Modelos de comunicación, nuevos medios y público en Internet. Valencia: Servei de Publicacions de la Universitat de València. Disponible en <http://www.uv.es/demopode/libro1/EcosistemaDigital.pdf>
- Qualman, Erik (2009). Socialnomics: How Social Media Transforms the Way We Live and Do Business. Hoboken, N.J: Wiley.
- Shirky, Clay (2010). Cognitive Surplus: How Technology Makes Consumers into Collaborators. Nueva York: Penguin Press, 2010.
- Tascón, Mario y Marga Cabrera (2012). Escribir en Internet: Guía para los nuevos medios y las redes sociales. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- Tricas García, Fernando (2011). Taller sobre redes sociales: facebook, twitter y comunidades virtuales. Recuperado de <http://www.slideshare.net/fernand0/taller-sobre-redes-sociales-facebook-twitter-y-comunidades-virtuales>



Misión

VE-B1

Primeros Pasos
Coca-Cola

VELAS

VE-B1

6

CAPÍTULO

La Investigación de la Comunicación de la Ciencia en México

La Investigación de la Comunicación de la Ciencia en México

MA. DEL CARMEN SÁNCHEZ MORA
MA. DE LOURDES PATIÑO BARBA

6 CAPÍTULO

INTRODUCCIÓN

La Investigación en Comunicación de la Ciencia es una actividad profesional relativamente reciente en el mundo. Particularmente en México, se pueden identificar los siguientes antecedentes, entre otros:

- Inició en 1986, con la última edición de la revista *Naturaleza*.
- En 1989, se llegó a un acuerdo con la *Academia Mexicana de Ciencias* para publicar una sección sobre estudios en la revista *Ciencia*.
- La colección "*Divulgación para Divulgadores*" de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Autónoma de México, tenía como objetivo publicar material sobre esos temas.
- En 2005, la Dra. Julia Tagüeña publicó el documento '*El investigador en comunicación de la ciencia*'.

Estudios sobre la Comunicación de la Ciencia pueden encontrarse en publicaciones de congresos como los de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICyT) y la Red de Popularización de Ciencia en América Latina y el Caribe - Red POP Y UNESCO; o en publicaciones interdisciplinarias dedicadas al tema.





Más recientemente se han realizado varios diagnósticos de la divulgación de la ciencia y la tecnología en tres estados de México: Michoacán, Guanajuato y Querétaro¹⁵ (Padilla y Patiño, 2010, 2011 y 2013) y también de las actividades de divulgación de la ciencia que realizan los Consejos de Ciencia y Tecnología de todos los estados de México (Padilla y Patiño, 2012). Estos estudios presentan un levantamiento de las modalidades de divulgación realizadas, la frecuencia de cada modalidad, el público que se atiende y los recursos con los que se realizan las actividades y programas de divulgación.

En su participación en la mesa, el Dr. Ernesto Márquez expuso que la SOMEDICyT participó entre el 2010 y el 2011 en el grupo Red de Medición del Impacto de la Popularización de la Ciencia y Tecnología en Iberoamérica (REMIPCyT), en el cual se encontraban representantes de México, Brasil, Costa Rica, Nicaragua y Uruguay. El objetivo de esta Red era potenciar el trabajo de investigación conjunto y cooperativo de las instituciones que vienen desde hace mucho tiempo trabajando en el tema de la popularización y divulgación de las ciencias, y aportar información y material sobre el impacto que las actividades de ciencia y tecnología tuvieron en la población. En las reuniones realizadas se discutieron definiciones conceptuales, enfoques de investigación, metodologías y se compartieron instrumentos para recolección y análisis de datos. A partir del trabajo de esta Red se diseñó una encuesta para abordar el impacto de actividades de divulgación, en cuanto a la percepción de la utilidad de la información científica en la vida diaria, los temas de interés y el grado de aprendizaje obtenido después de las actividades de divulgación.

¿Investigación o evaluación?

La investigación y la evaluación son dos actividades que en ocasiones se confunden, pues muchas veces usan los mismos métodos, aunque tienen finalidades distintas.

La evaluación es una recogida sistemática de datos y de información sobre las características, actividades y resultados de un programa, de forma que resulte útil para tomar decisiones acerca de la continuidad o la mejora del programa.

Por su parte, la investigación supone obtener nuevos conocimientos y contrastar hipótesis que, aunque no ofrezcan información útil para una situación puntual, permiten elaborar teorías sobre un fenómeno o hecho particular.

¹⁵ Este último en proceso

El interés inicial por la investigación en comunicación de la ciencia puede referirse a dos vertientes:

- a) El estudio y análisis de las disciplinas científicas en relación a su contenido y discurso.
- b) Las formas y recursos utilizados para comunicar la ciencia (muy relacionadas con los públicos meta).

Tanto la evaluación como la investigación usan métodos y técnicas de levantamiento y análisis de información (tanto cualitativas como cuantitativas); pero mientras la investigación busca un fin abstracto (construir conocimiento), la evaluación tiene una finalidad eminentemente práctica.

A veces es difícil separar en la práctica los conceptos de investigación y de evaluación, pues al tener un programa, proyecto o producto de comunicación de la ciencia se desea o requiere conocer, por ejemplo, al tipo de público que se está atendiendo, y/o si les son útiles los contenidos; se desea valorar la relación "costo-beneficio" respecto a otras alternativas de divulgación, también puede ser de interés indagar qué impacto cultural tiene y cómo se da éste. Por esta situación, se prefiere llamarles "estudios", como concepto general.

Tipos de estudios

De acuerdo con el grado de profundidad y complejidad del estudio, pueden clasificarse como Prácticos y Teóricos (Dankhe, desde Sampieri, 2010).

Los **estudios Prácticos** a su vez, pueden ser:

- **Exploratorios**, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Este tipo de estudios sirve para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos o situaciones relativamente desconocidas y para obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa.
- **Descriptivos**. El propósito de este tipo de estudios es describir situaciones y eventos. Por ello, buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier fenómeno de interés que sea sometido a análisis.

Por otro lado, los estudios **Teóricos** pueden ser:

- **Estudios correlacionales**, que se enfocan a medir el grado de relación entre dos o más conceptos o variables. La utilidad y el propósito principal de los estudios correlacionales es saber cómo se puede comportar una variable conociendo el comportamiento de otra u otras relacionadas.
- **Estudios explicativos**. Su propósito es responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno o situación y en qué condiciones se da ésta; o por qué dos o más variables están relacionadas.

Tendencias de estudios en la comunicación social de la ciencia y la tecnología

Si bien la investigación en comunicación de la ciencia es un quehacer relativamente nuevo y en proceso de construcción, se pueden identificar algunas tendencias de estudios en México y América Latina, enfocadas a:

- Indagar sobre el aprendizaje no formal e informal¹⁶ como meta de la comunicación de la ciencia.
- Comprender el papel de los medios de comunicación masiva, incluido el periodismo científico, en la creación o fortalecimiento de la cultura.
- Indagar sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología; y su impacto en la relación de los ciudadanos con ellas.
- Analizar las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.
- Identificar la comprensión pública de temas de ciencia y tecnología (como la clonación, la nanotecnología, los biocombustibles, etc.).

En México se han realizado varios estudios, casi todos descriptivos y exploratorios, sobre programas de educación No Formal e Informal en museos y centros de ciencias; sobre revistas de divulgación; sobre notas periodísticas de temas específicos de ciencia y tecnología; sobre la divulgación de la ciencia en la radio; y sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología, el alfabetismo y la cultura científica¹⁷.

Varios de estos estudios pueden consultarse en la hemeroteca virtual de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C. (<http://www.somedicyt.org.mx>).

Conceptos básicos para la investigación en comunicación de la ciencia

Para realizar estudios sobre comunicación de la ciencia, es conveniente tener nociones de conceptos relacionados con el fenómeno y el proceso de la comunicación. No existen consensos acerca de varios de ellos; y tampoco existe en algunos casos, una claridad de las relaciones y superposiciones entre conceptos, lo cual vuelve todavía más importante el hecho de que para realizar ya sea una evaluación o una investigación sobre la comunicación de la ciencia, cabe la reflexión sobre algunos términos. Consideramos que los principales a tener en cuenta son los siguientes:

La **comunicación**, entendida como el proceso de transmisión de información entre al menos un emisor y al menos un receptor, donde ambos comparten un mismo repertorio de signos y reglas semióticas, las cuales median la interacción.

¹⁶ De acuerdo con la clasificación de Educación Formal, No formal e Informal, propuesta por Jaume Trilla (2003).

¹⁷ En esta última línea destacan el caso del Estado de Michoacán, que cuenta con una investigación sobre Percepción Pública de la Ciencia, Cultura Científica y Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología, de alcance estatal, realizada en 2011 (Padilla y Patiño, 2011) y el estudio realizado en adolescentes de la ciudad de México (Márquez, 2010)

Con un concepto como el anterior, de “espectro” amplio, pueden enmarcarse distintos medios de comunicación de la ciencia (medios escritos, medios masivos, espectáculos y eventos masivos, actividades presenciales con un mediador).



Figura 10. Medios de comunicación de la ciencia y la tecnología.

No toda la información llega a ser comunicación, aunque muchas veces se llegan a usar como sinónimos¹⁸. Hay diferencias claras entre los dos conceptos, que tienen efecto en el impacto que pueden llegar a tener en los receptores. La información se refiere al conjunto de mecanismos que permiten a la persona retomar los datos de su ambiente y estructurarlos de una manera determinada, de modo que sirvan como guía de acción. En cambio la comunicación es un acto de relación entre dos o más personas mediante el cual se evoca un significado. La información se convierte en comunicación cuando a partir de los datos obtenidos se “ponen en común” significados compartidos. La información y la comunicación, son actos ligados, que se complementan.

A partir de los conceptos anteriores se infiere que al hablar de la comunicación de la ciencia, nos referimos a fenómenos de interacción (presencial o no) en los que se comparte información para construir significados. Es por esto que se espera que la comunicación

¹⁸ Como muestra, podemos citar a los “medios masivos”, llamados de comunicación, que son más medios masivos de información, al no tener mecanismos de retroalimentación entre emisor y receptor.

de la ciencia tenga un efecto en el aprendizaje de las personas que intervienen en esa interacción.

Otro concepto que debe reflexionarse en la investigación de la comunicación de la ciencia es el de **educación**, entendido como un proceso de formación y de construcción de significados que tienen como medio un proceso de comunicación: ya sea el diálogo, la reflexión colectiva, la puesta en común, el intercambio de ideas y percepciones, etc.

Para Jaume Trilla (2003) la educación puede darse en tres modalidades distintas, dependiendo del ámbito donde se desarrolle:

- La Formal
- La No Formal
- La Informal

La primera se refiere a la educación en los ámbitos escolarizados y graduados. La segunda a la educación estructurada con objetivos educativos y el diseño de un método adecuado para cumplir los objetivos, pero que no se da en ámbitos escolarizados. Particularmente en la última forma de educación, la informal, la persona ejerce una libre elección de temas y formas de abordarlos, y en muchas ocasiones, tiene un carácter incidental.

En la comunicación de la ciencia, al tener un campo más amplio que la instrucción formal (como puede apreciarse en la figura 7), es de particular importancia e interés la *Educación Informal*, que es guiada por la curiosidad; y que implica la comprensión de ciertos temas o conceptos y la adquisición de habilidades científicas tales como: observar y explorar, hacer preguntas, proponer respuestas, examinar, comparar, buscar patrones, evaluar, clasificar, aplicar ideas en nuevas situaciones, reunir información, juntar observaciones sistemáticas, analizar, usar crítica y lógicamente las evidencias, y comunicar información de varias maneras.

El *aprendizaje informal* es un proceso único, personal, contextual, rara vez lineal, siempre idiosincrásico, de naturaleza social y frecuentemente colaborativo. *Ocurre fuera de la*



escuela, por ejemplo, cuando una persona lee revistas, ve la televisión o un video, cuando escucha una conferencia, cuando usa un aparato doméstico o un gadget tecnológico, cuando visita un museo, cuando charla con amigos o desconocidos, cuando se divierte... y un amplio rango de situaciones más. Cualquier persona pasa muchas más horas de su vida en ambientes y situaciones de aprendizaje informales, que en los formales; por ello, la educación en ámbitos informales es un tema de gran interés para la comunicación de la ciencia y para otros campos profesionales que buscan un proceso de cambio cultural en la sociedad.



Figura 11. Medios de comunicación de la ciencia y la tecnología.

Si se acepta el rol en la creación o modificación de la cultura de la comunicación de la ciencia, un tercer concepto que debe clarificarse cuando se desea realizar algún estudio en el tema es sin duda, la **cultura** y cómo se construye socialmente el conocimiento.

La cultura se entiende como el conjunto de saberes, creencias, hábitos y pautas de relación y de conducta compartidos por un determinado grupo social. Incluye los medios simbólicos, materiales y tecnológicos que usan los miembros del grupo para comunicarse, relacionarse y atender sus necesidades.

De acuerdo con Berger y Luckmann (2008) la “realidad” (definida como la cualidad propia de los fenómenos que reconocemos independientes de nuestra propia voluntad) y el “conocimiento” (entendido como la certidumbre de que los fenómenos son reales y que tienen características específicas) se construyen socialmente. La gente común no suele preocuparse de lo que para ella es “real” y lo que “conoce”, salvo que surja algún tipo de problema. La realidad de la vida cotidiana se da por establecida como “la” realidad, sin someterla a verificaciones adicionales. La “percepción social” de cualquier tema se configura socialmente; y cuando está profundamente arraigada en la cultura, la gente está en general inmersa en un conjunto de paradigmas y de modelos mentales que se vuelven “incuestionables” o incluso “imperceptibles” (Patiño, 2011).

Por último, conviene tener claro que, aunque comúnmente se usan de manera indiferenciada los conceptos de “alfabetismo científico” y “cultura científica, en realidad no son lo mismo. Nuevamente, la literatura sobre el tema no tiene acuerdos definitivos, pero se pueden apreciar diferencias conceptuales entre estos términos, como ha sido propuesto por Patiño y Padilla (2013):

- Se considera “**alfabetismo científico**” el nivel aceptable de conocimientos y habilidades básicos relacionados con la ciencia, requeridos por el ciudadano común para funcionar en el conjunto de roles que debe desempeñar en la sociedad tecnológica de hoy en día.
- Se entiende por “**cultura científica**” los conocimientos básicos de ciencia y tecnología; la comprensión de lo que puede ser o no un método científico; los razonamientos críticos y probabilísticos; y la comprensión del quehacer científico.

No es lo mismo “saber muchas cosas” (lo cual corresponde a una idea “enciclopédica” de ciencia) que tener una sólida cultura científica. Saber muchas cosas – sobre diversos temas o campos de la ciencia– tiene que ver con el llamado “alfabetismo científico”. Pero si bien el “saber cosas” es condición necesaria para una cultura científica, puede no ser suficiente



para aplicar eso que se sabe –los conocimientos derivados de las ciencias y las herramientas tecnológicas– a las decisiones y acciones para resolver las necesidades y los retos cotidianos.

A tenor de estas consideraciones, una persona científicamente culta puede comprender...

- ... las relaciones entre ciencia y sociedad
- ... la naturaleza de la ciencia
- ... la diferencia entre ciencia y tecnología
- ... los conceptos básicos de ciencia
- ... las interrelaciones entre ciencias y humanidades

Estudios de comunicación de la ciencia

Recapitulando las *coincidencias entre la educación informal y la divulgación*, puede decirse que:

- Tanto la divulgación como la educación informal en temas de ciencia implican un proceso de **comunicación**.
- Ambas se enfocan a públicos **voluntarios**, para la promoción de una **cultura científica**.
- La recepción de la divulgación **equivale al aprendizaje informal y puede medirse**.

En este contexto, los estudios de la comunicación de la ciencia son muy importantes para el fortalecimiento y evolución del quehacer de la divulgación, pues pueden reportar varios beneficios, al menos para:

- Mejorar programas, proyectos y medios de comunicación de la ciencia.
- Conocer el impacto de las acciones y medios de comunicación.
- Construir modelos teóricos que nos ayuden a entender cómo se da el proceso de construcción de una cultura científica.
- Visibilizar el efecto de la comunicación de la ciencia, y el valor del rol social de ésta.



De acuerdo a las autoras y a Estrella Burgos (2012), algunas líneas a explorar son las siguientes:

1. Estudios de grandes públicos, generalmente asociados a la construcción de indicadores.
2. Estudios de impacto, generalmente provenientes de los diferentes medios de comunicación.
3. Programas de investigación actualmente dirigidos a la detección de la influencia de la comunicación de la ciencia en la cultura científica.
4. Estudios sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología; y de sus efectos en las actitudes de la gente hacia la ciencia y la tecnología.
5. Investigaciones sobre la ciencia como conocimiento legítimo, en contraste con los saberes populares.
6. Investigación sobre el interés y los hábitos de información respecto a los temas de ciencia y tecnología de las personas.
7. La investigación en los medios de comunicación, donde la Internet y los recursos digitales constituyen una nueva realidad comunicativa que requiere atención, como instrumento de evaluación y como medios en sí mismos.

Queda fuera de este contexto la llamada "investigación documental".

ANÁLISIS SITUACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA EN MÉXICO

En la siguiente sección se detalla la identificación de la Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en las que se sitúa la Investigación en Comunicación de la Ciencia en México.

Tabla 6. FODA de Investigación de la Comunicación de Ciencia y Tecnología

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con personal formado en la investigación y evaluación educativa, que puede apoyar el diseño y la ejecución de estudios de comunicación de la ciencia. • Los mediadores, monitores o guías de los museos de ciencias generan información valiosa. • Las evaluaciones que realizan las instituciones y organismos, constituyen un insumo importante para la investigación. • Existen experiencias de investigación en México que pueden ser referencia para otras, tanto en lo metodológico como en la construcción de marcos de referencia sobre la comunicación de la ciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • La preocupación y ocupación por resolver lo inmediato y lo operativo ha relegado a la investigación en comunicación de la ciencia (tanto en tiempo como en personal y recursos disponibles para esta tarea). • Se considera a la investigación como una labor colateral o secundaria a la implantación de programas y proyectos de comunicación de la ciencia. • En general, no se comprende la importancia ni se aprecia la necesidad de realizar investigación. • No se considera que la investigación deba ir unida a todo evento de divulgación, como medio de mejora y de construcción del campo disciplinar. • Insuficiente personal entrenado, presupuestos específicos, espacios para publicar estudios y reconocimiento de la actividad. • En el ambiente de la divulgación se carece de suficientes personas con el perfil adecuado para realizar investigación en comunicación de la ciencia.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • La investigación permite identificar la mejor manera de incidir en la cultura científica de la población. • La mayoría de los eventos de divulgación son propicios para realizar investigación. • Los medios electrónicos ofrecen la posibilidad de hacer estudios amplios de audiencias. • Existe toda una tradición en la investigación de las ciencias sociales aplicables a este campo, que pueden apoyar el diseño y ejecución de estudios. • Es posible recibir ayuda de becarios, de estudiantes en servicio social y de monitores de museos, para apoyar la investigación en comunicación de la ciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • La investigación en comunicación de la ciencia no tiene reconocimiento en el marco institucional. • No hay alicientes para la práctica de la investigación en las instituciones. • Los presupuestos reducidos para los programas y proyectos de comunicación de la ciencia, orillan a que los recursos se orienten sólo al diseño y operación del medio de comunicación (no suele considerarse una parte del presupuesto para la evaluación o investigación). • En el campo de la comunicación de la ciencia dominan otros espacios académicos y su visión sobre la ciencia y la investigación (preponderancia del método de las ciencias naturales, más que de las sociales). • La proporción de la comunidad de divulgadores de la ciencia que provienen de ciencias "duras" es mayor a la de ciencias sociales.

En las sesiones de trabajo grupal realizadas en el Encuentro de Divisiones en Tlaxcala, se identificó un conjunto de problemáticas y limitantes para la investigación de la comunicación de la ciencia. A partir de esas problemáticas se propusieron estrategias para paliarlas y fortalecer este campo. El resultado de ese trabajo grupal se expone a continuación:

PROBLEMÁTICAS DE LA INVESTIGACIÓN DE LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Se identificaron varios problemas en el campo, los cuales se agruparon en cuatro categorías que se describen a continuación.

Relativas a los RECURSOS INSTITUCIONALES:

- Ausencia de cultura institucional de evaluación, tanto para el quehacer del divulgador como para sus productos.
- Falta de tiempo y recursos humanos para dedicar a la evaluación e investigación.
- No hay fuentes de financiamiento específicas para estudios de comunicación de la ciencia.
- Ausencia de programas informativos específicos para investigación en la comunicación de la ciencia.
- Hace falta que los divulgadores conozcan metodologías de evaluación práctica (incluyendo las posibilidades que dan las redes sociales).
- Hay tensión entre la práctica y la investigación: se da prioridad al producto de comunicación en la asignación de tiempo, dinero y personal.

Relativas a las DEFINICIONES PARA EL QUEHACER:

- Faltan definiciones básicas para tener claros los objetos de estudio.
- No hay criterios claros de evaluación: ni para los productos de comunicación de la ciencia, ni para el divulgador.
- Falta formación en metodología, lenguajes comunes, marcos teóricos y protocolos de investigación aplicables a la comunicación de la ciencia.
- Desconocimiento de la percepción pública de la ciencia.
- En la investigación no siempre se incluyen reflexiones filosóficas, psicológicas, sociológicas y de comunicación en torno a la comunicación de la ciencia. Muchas veces los referentes en ciencias sociales suele ser los de la educación y el aprendizaje formal.

Referentes a la VINCULACIÓN E INTERCAMBIO:

- Se carece de canales de comunicación de experiencias y trabajos de investigación y evaluación; faltan mecanismos de intercambio de investigaciones y resultados entre las instituciones e investigadores.
- No se han creado canales adecuados para trabajar con académicos y profesionistas de áreas diversas y realizar trabajos multidisciplinarios.

Relativas a la VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD:

- Dificultad para insertar proyectos de comunicación de la ciencia tanto en comunidades de investigación científica como de ciencias sociales y humanidades.

Considerando las problemáticas a las que se enfrenta la investigación de la comunicación de la ciencia, así como el análisis FODA (Tabla 5), se plantean las siguientes **estrategias de acción** para fortalecer este campo:

1. Crear una **estructura conceptual y metodológica** para la investigación en la comunicación de la ciencia.
2. Conocer diversos **recursos metodológicos afines a la comunicación pública de la ciencia**, así como sus marcos referenciales, para crear metodologías de investigación adecuadas (propias).
3. Fomentar la **vinculación** y el **intercambio** de experiencias, favoreciendo la conformación de **redes y equipos interdisciplinarios**. Fomentar foros institucionales para discutir sobre investigación de la comunicación de la ciencia.
4. **Fortalecer los recursos** de tiempo, de dinero y de profesionales calificados para la investigación en la comunicación de la ciencia y la tecnología.
5. Impulsar la **creación de un programa formativo de investigación en comunicación de la ciencia**, que se sustente en los resultados obtenidos a partir de la implantación de la primera estrategia. Apoyar la formación de grupos académicos en investigación de la comunicación de la ciencia, en distintas instancias.
6. **Consolidar** en la SOMEDICyT **al grupo de Investigación en la Comunicación de la Ciencia**.
7. Incidir en el sistema educativo formal y en instituciones culturales tanto para que ofrezcan programas de formación en investigación y evaluación de la comunicación de la ciencia, como para que la consideren como parte de la función de comunicación y educación no formal de las propias instituciones.
8. Fomentar, mediante la SOMEDICyT, **que se reconozca a la Investigación** en la Comunicación de la Ciencia como una actividad académica.

ESTRATEGIAS Y ACCIONES

Considerando las problemáticas identificadas y el análisis situacional, se plantean las siguientes líneas estratégicas y acciones para avanzar en el campo de la investigación de la comunicación de la ciencia:

1. Fortalecer los recursos de tiempo, de dinero y de profesionales calificados para la investigación en la comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación:

- a. Capacitación y formación en investigación de la comunicación de la ciencia.
 - i. Organizar un seminario interno en la SOMEDICyT, para difundir y dar a conocer los proyectos de investigación en comunicación de la ciencia que ya existen, a fin de perfilar programas de investigación que en su momento puedan ser avalados por SOMEDICyT.
 - ii. Organizar un seminario externo para conocer metodologías de investigación en áreas afines como la educación, la sociología, la psicología, la filosofía, la mercadotecnia, la literatura y la comunicación, entre otras.
- b. Recomendar la inclusión de un componente de evaluación de todos los proyectos de divulgación.
- c. Gestionar recursos específicos para investigación de la comunicación de la ciencia.
- d. Dar pasos para la formación de un Sistema Nacional de Divulgadores.

A partir de la discusión, documentación y publicación de los procedimientos y resultados de ambos seminarios, se conformará un sustrato académico que permitirá:

- Acreditar la figura del investigador en comunicación de la ciencia.

- Facilitar la implantación de programas y proyectos de investigación en comunicación de la ciencia.
- Producir un programa de formación de investigadores en comunicación de la ciencia, de la SOMEDICYT.

2. Crear una **estructura conceptual y metodológica** para la investigación en la comunicación de la ciencia.

- a. Conformar un equipo interdisciplinario e interinstitucional para definir las bases de la Investigación de la Comunicación de la Ciencia (objetivos generales, metodología y marcos de referencia).
- b. Generar jornadas de trabajo con grupos de investigación que ya tienen indicadores reconocidos, para adaptar nuestro perfil a sistemas de evaluación ya existentes.
- c. Elaborar un censo con líneas de investigación afines ya registradas en otras instancias.

3. Fomentar la **vinculación** y el **intercambio** de experiencias, favoreciendo la conformación de **redes y equipos interdisciplinarios**.

- a. Crear un banco de información de investigadores de la comunicación de la ciencia y de interesados en formarse en este campo.
- b. Crear un banco de información de experiencias (reportes de investigación y evaluación), de uso general.
- c. Difundir los bancos de información (a) y (b).
- d. Definir el contexto relevante (con quién vincularse y para cuáles fines específicos).
- e. Establecer una vía de comunicación entre los socios miembros de la División de Investigación de la SOMEDICYT.

4. Elaborar un plan de acción para emitir desde SOMEDICYT una declaración que defina la Investigación de la Comunicación de la Ciencia como una actividad académica.

REFERENCIAS:

- Berger, P. L. y Luckman, T. (2008). La construcción social del conocimiento. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu.
- Márquez, Ernesto (2010). Percepción social de la ciencia de un grupo de adolescentes de la Ciudad de México. Tesis para obtener el grado de Doctor en Psicología, Programa de Maestría y Doctorado en Psicología, Psicología Social y Ambiental. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Padilla, J., y Patiño, M. D. L. (2013, Mayo). En Bertha Michel (Chair). Alfabetismo, cultura y apropiación social de la ciencia y la tecnología. Ponencia XIII Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe y XIX Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica, Zacatecas, Zac. - México.
- Padilla, J., y Patiño, M. D. L. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato, (2013). Diagnóstico de la situación de la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología en Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato.
- Padilla, J., y Patiño, M. D. L., Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán, (2010). Diagnóstico de la difusión y la divulgación de ciencia y la tecnología de Michoacán. Morelia, Michoacán. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Michoacán.
- Padilla, J., y Patiño, M. D. L., Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán, (2011). Fortalecimiento de la cultura científica y percepción pública de la ciencia en el Estado de Michoacán (Investigación). Morelia, Michoacán. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Michoacán.
- Patiño., M. D. L. (2012, Enero). Cultura científica y percepción pública de la ciencia: conocer, para actuar mejor. C + Tec. Divulgar para transformar, 2 (7), 56-59. Morelia: CECTi.
- Sampieri, R. (2010). Metodología de la investigación. México, D.F.: Mac Graw Hill.
- Trilla, J. (2003). La educación fuera de la escuela: ámbitos formales y no formales de educación social. España: Ariel.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA PARA INICIARSE EN EL TEMA:

- Ash, D. (2007). Talk, tools, and tensions: observing biological talk over time. International Journal of Science Education, 29 (12), 1581-1602.
- Betancourt, J. (editor) (2001). Reflexiones y realidades: Décimo aniversario de la Red POP. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

- Calvo , M. (2003). *Divulgación y Periodismo Científico: Entre la claridad y la exactitud*. México, D.F.: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México.
- COSNET (1986). *Experiencias de la divulgación de tecnología y ciencia en México*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Crane, V. (1994). An introduction to informal science learning and research. En V. Crane, H. Nicholson, M. Chen and S. Bitgood (Eds.) *Informal Science Learning*. Research Communication, 1-14, Mass: Dedham.
- CUCC. UNAM, Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia. (1988). *Aspectos de investigación en la comunicación de la ciencia*. México, D.F.: Documento no publicado
- Cuevas, C. (2002). *Historia y divulgación de la ciencia en México*. antología de la divulgación de la ciencia en México. En J. Tonda, A. M. Sánchez y N. Chávez (Eds.), *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México, D.F.: DGDC, UNAM.
- De la Peña, J. A. (Editor) (2003, Noviembre). *Estado actual y prospectiva de la ciencia en México*. (English version), Coordinadores de Sección de la AMC.
- Delgado, Orta, A., & Heine, C. (2003, Mayo). In J. Padilla (Chair). *La evaluación de la divulgación científica: un reto por la calidad*. Ponencia VIII Reunión de la Red Pop y del XIII Congreso Nacional de la SOMEDICYT , León, Guanajuato - México.
- Tonda, J, Sánchez, A.M. y Chávez, N. (Eds.), *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México, D.F.: DGDC - UNAM.
- Estrada, Luis et al. (1981). *La divulgación de la ciencia*. Cuadernos de Extensión Universitaria. México: UNAM.
- Falk, J. y Dierking, L. (1994). *Assesing the long-term impact of school field trips*. *Current Trends in Audience Research and Evaluation*, 8, 71-74.
- Falk, J. y Dierking, L. (2001). *Learning from science centers: a broader perspective*. *ASTC Dimensions*, (January/ February 2001).
- Falk, J. y Storksdieck, M. (2005). *Learning science from museums*. *História. Ciências. Saúde- Manguinhos*, 12 (supplement), 117-143.
- Falk, J., Dierking, L. y Foutz, S. (2007). *In principle, in practice. Museums as learning institutions*. Washington: Altamira Press.
- Farías, M. D. C. (2002). *La ciencia para todos (17 años de una aventura científica)*. México: SEP, Fondo de Cultura Económica.
- Fuentes, I. y Casados de Otola, S. (2004). *Percepción social de la ciencia*. Madrid, España: Ed. UNED / Academia Europea de Ciencias y Artes.

- Fuller, S. (2002). Communication should not be left to scientists, *Nature*, vol. 416.
- Gregory, J. y S. Miller (1988). *Science in Public (Communication, Culture and Credibility)*. New York, London: Plenum Trade.
- Griffin, J. (1998). Learning science through practical experiences in museums. *Int. Journal of Science Education*, 20 (6), 655-663.
- Jacobi, D. y Schiele, B. [Dir.] (1988). *Vulgariser la science : Le procès de l'ignorance*. Champ Vallon. Presses Universitaires de France.
- Lewenstein, B. (2006), *Models of Public Communication of Science and Technology*. Public Understanding of Science. Ithaca, NY, U.S.A: Cornell University.
- Lindauer, M. (2005). What to ask and how to answer: a comparative analysis of methodologies and philosophies of summative exhibit evaluation. *Museum and Society* 3(3), 137-152.
- López, C. (1983). La creatividad en la divulgación de la ciencia, *Naturaleza*, 14 (5). México.
- Lozano, M. (2003). La investigación como estrategia para la apropiación social de la ciencia y la tecnología. *Había una vez una iguana: Experiencias en apropiación social de la ciencia y la tecnología*. Colombia: Gobierno del Departamento de Guajira.
- Lozano, M., Sánchez-Mora, C. y Tagüña, J. (Editoras) (2008). Evaluando la comunicación de la ciencia: Una perspectiva latinoamericana. (Memorias de las "Jornadas Iberoamericanas sobre criterios de evaluación en comunicación de la ciencia"). Realizadas en el Centro de Formación de la Cooperación Española en Cartagena de Indias, Colombia. Organizado por la Agencia de Cooperación Internacional (AECI) y Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) del 13 al 17 de noviembre de 2006. <http://seminarios.fadlan.com/biblioteca/bbnov06.htm#04>, 2008.
- Mejía, R. (2005). Tendencias actuales en la investigación del aprendizaje informal. *Sinéctica*, 4(26), 4-11.
- Millar, J. (2004). Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: what we know and what we need to know. *Public Understanding of Science*, (13), 273-294.
- Miller, S. (2001). The acquisition and retention of scientific information by american adults. In J. Falk (Ed.), *Free choice science education. How we learn science outside school* (1 ed., pp. 93-114). EUA: Columbia University.
- Padilla, J. y Patiño, M. D. L. (2010, Octubre). *Apuntes del Curso-Taller de Evaluación de Programas y Actividades de Divulgación de Ciencia y Tecnología*. Morelia, Michoacán. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán
- Padilla, J., y Patiño, M. D. L., Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán, (2011). *Fortalecimiento de la cultura científica y percepción pública de la ciencia en el Estado de Michoacán (Investigación)*. Morelia, Michoacán. Consejo Estatal de

Ciencia y Tecnología del Estado de Michoacán.

- Patiño Barba, M. D. L. (2012, Enero). La ciencia "de a pie". C + Tec. Divulgar para transformar, 3 (10), 28-33.
- Priest, M. y Gilbert, J. (1994). Learning in museums: situated cognition in practice. *Journal of Education in Museums*, 15, 16-18.
- Rennie, L y Johnston, D. (2004). The nature of learning and its implications for research on learning from museums. *Science Education*, 88 (1), 4-17.
- Rennie, L., & McClafferty, T. (1999). Science centres and science learning. En E. Scanlon & S. Yates (Eds.), *Communicating science: contexts and channels.*, U.K.: Routledge.
- Sánchez, A.M. (2010). *Introducción a la comunicación escrita de la ciencia.* (1 ed). Xalapa, Veracruz - México: Universidad Veracruzana.
- Sánchez, C. (2007). La función educativa de los museos de ciencia. In M. Rico (Ed.), *Museología de la Ciencia, 15 años de experiencia.* México, D.F.: Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM.
- Sánchez, M. D. C. (2001). Los servicios educativos de los museos. *Gaceta de Museos*, segunda época (21-22), 108-117.
- Sánchez, M. D. C. (2006). Las visitas guiadas en los Museos de Ciencias. *Museolúdica (Revista del Museo de la Ciencia y el Juego)*, (8), 4-15: 10-22, Bogotá, Colombia: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- Sánchez, M. D. C. (2009). La narrativa como recurso para la evaluación previa en un museo universitario de ciencias. México: Códice, *Boletín Científico y Cultural del Museo Universitario.* 10(18), 20-34.
- Sánchez, M. D. C. (2009). La potencialidad educativa no formal de los museos universitarios. *Gaceta de Museos del INAH*, (46), 28-34.
- Sánchez, M. D. C. (2009, Octubre). La evolución educativa de los museos de ciencia, *Ciencia y Desarrollo*, (35), 236: 32-37.
- Sánchez, M. D. C. (2002). El Museo de las Ciencias como foro educativo. *Perspectivas Docentes.* Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 27(2002), 50-62.
- Schiele, Bernard (1988). La vulgarisation scientifique, thèmes de recherche, in *Vulgariser la science: Le procès de l'ignorance*, D. Jacobi y B. Schiele [Dir.], Champ Vallon . Presses Universitaires de France.
- Vargas-Parada L., y Tagüeña, J. (2006). La comunicación de la ciencia. *El Faro*, (6), 61:13-14.
- Vasconcelos, C. & Felix, J. (2005, Enero). Aprendizaje en contextos no formales y alfabetización científica. *Alambique*, 43, 67-73.
- Zamarrón, Guadalupe (1994). La divulgación de la ciencia en México: Una aproximación, serie Cuadernos de Divulgación (1), México: SOMEDICYT.

¿Cuáles
su final?

Que los
mantiene
unidad!



b) La Tierra tiene agua líquida en los mares, sólida en los polos y gaseosa en las
nubes. Además es el único planeta capaz de albergar vida como la conocemos



7

CAPÍTULO

Medios Audiovisuales

Medios Audiovisuales

MÓNICA GENIS CHIMAL

7 CAPÍTULO

Las ideas que se plasman en este capítulo integran las aportaciones que hicieron José Manuel García, Juan Manuel Valero, Rolando Ísita y Pedro Sierra, como expositores de la situación de los medios audiovisuales en la reunión de esta división profesional.

INTRODUCCIÓN

La divulgación de la ciencia es una disciplina que está en desarrollo, a pesar de ello la experiencia de más de 40 años en México nos ha llevado a sentar las bases para su profesionalización.

En la década de los 70, un grupo de divulgadores, liderado por el doctor Luis Estrada, comenzó a experimentar; primero lo hizo a través de medios impresos, principalmente revistas (Naturaleza, Física, Información Hoy) y gacetas (Prenci). Posteriormente se crearon programas de divulgación científica para radio y televisión (UNAM); en Radio UNAM se planteó una "barra" entera para la ciencia y a diario había una oferta con contenido científico. Poco tiempo después se abrió un nuevo espacio en Radio Educación, y a partir de ahí, en varias radiodifusoras universitarias del país.

Por entonces eran muy pocos los espacios y todo parecía indicar que la ciencia sólo iba a tener un lugar en el ámbito público. Afortunadamente no fue así, aunque tuvieron que pasar veinte años pero se abrieron espacios en radiodifusoras como Imagen y W Radio.

Realmente no son muchos los espacios, pero lo interesante es destacar que estos proyectos llevan más de cinco años, y de todos es bien sabido que mantener un programa de ciencia durante este tiempo y sin ninguna intervención de los directivos es algo digno de considerar.

En el caso de la divulgación de la ciencia a través de la pantalla grande, como dice José Manuel García (Filmoteca de la UNAM), ésta se centra en aspectos de actualidad permanente, de aquello que puede apreciarse en forma atemporal a través de contenido científico y estética fílmica. Quizás uno de los inconvenientes que tiene no es precisamente imputable a los contenidos, sino a la distribución tan limitada; tanto en salas de cine comerciales como

en la televisión abierta, los casos en que existen programas dedicados a la divulgación de la ciencia son aislados, como los del canal 22 y el canal 11.

Los primeros proyectos televisivos de divulgación científica datan de hace 30 años, y son producciones hechas en conjunto por la UNAM y el Instituto Politécnico Nacional (canal 11). Los formatos han sido variados: desde revistas televisivas hasta animaciones. Aún son pocos los ejemplos de divulgación en la televisión privada, y todavía no se le ve el potencial (reiting) a la ciencia.

Hace treinta años comienza la producción de audiovisuales en formatos cinematográficos (16mm) y video analógico. Los antecedentes están en la Escuela de Antropología; producciones didácticas en facultades de la UNAM; el Festival Nacional de Cine y Video Científico; Videomed; primeros intentos en canales de televisión cultural; AMRAC.

Ante este panorama y después de tres décadas de divulgación de la ciencia a través de medios audiovisuales ha llegado el momento de hacer un balance no sólo de la cantidad, sino de la calidad de dichos espacios y sus contenidos; además del alcance que tienen las nuevas tecnologías.

Sin poder precisar cuánto hemos avanzado y cuánto falta por hacer, en los últimos treinta años la divulgación de la ciencia ha tenido un significativo crecimiento en México, aunque la penetración en el gran público sigue siendo pequeña.

Todavía no hemos sido capaces de convertir al conocimiento científico en parte de la cultura popular. Y por ende, tampoco hemos sido capaces de crear un ambiente propicio para la ciencia.



La divulgación debe contribuir a la construcción de puentes entre ciencia y sociedad, y entre ciencias y humanidades. Favorecer el acercamiento entre la comunidad científica y el resto de la sociedad. Propiciar que las personas sin formación científica puedan iniciarse en la aventura del conocimiento. Eso es divulgar.

Quizás sea exagerado decir que los divulgadores debemos convertirnos en agentes de publicidad de la ciencia y la técnica. Partimos de la premisa de que sin el concurso de la ciencia y la tecnología sería impensable no sólo mejorar las condiciones de vida de la población, sino impulsar el desarrollo futuro del país.

En términos generales, los medios masivos de comunicación ignoran a la divulgación de la ciencia, la ningunean o se resisten a ella. Es más fácil penetrar en los medios públicos que en los privados. Hoy por hoy, son las estaciones del Instituto Mexicano de la Radio (IMER) los mejores espacios para divulgar la ciencia.

Los medios privados venden sus espacios al mejor postor. Cuando bien nos va nos "regalan" tiempos en horarios marginales. Por ejemplo:

Imagen en la Ciencia: domingos de 9 a 10 de la mañana.

Hoy por hoy en la Ciencia: sábados de 10 a 11 de la mañana.

La problemática de los medios audiovisuales es que están en construcción y esto deriva en carencia de líneas institucionales específicas de trabajo. Además de los presupuestos insuficientes por elevados costos de producción. Y es lamentable que no haya programas académicos de divulgación: maestría, diplomado, etc.

Quizás, para los medios audiovisuales el futuro está en Internet.

Los contenidos en los medios audiovisuales

Los especialistas coinciden en que el primer paso es tener mucha claridad respecto al proyecto: el objetivo, el público, y el medio en el que se exhibirá (como sección de un programa, como un programa o como una pieza sin horario definido).

Ya que se tienen claros los puntos anteriores, se realiza una reunión editorial; ahí se determinan los temas, la profundidad con la que serán tratados, y la mejor estrategia para ubicar los elementos que hagan "clic" en el espectador.

Para esta etapa se necesita plantear dos preguntas: ¿por qué elegir ese tema?, y ¿dónde está lo científico?

El trabajo en medios, sobre todo el de televisión, es una labor colegiada, aunque hay una persona que tiene la última palabra. Por otro lado, en este medio, la competencia entre los distintos canales es muy fuerte, por eso están ávidos de ampliar los temas, donde caben muy bien los de ciencia.

Quizás el factor más relevante al momento de planear el proyecto sea el saber quién determina los contenidos del programa, el productor o el medio.

Juan Manuel Valero, creador de varios proyectos radiofónicos de divulgación, comenta que los contenidos deben ser motivados por la curiosidad, y en algunos casos salir de la estrecha relación entre los investigadores y el experto en divulgación.

También pueden definirse mediante los avances de la ciencia y la satisfacción de las necesidades de la sociedad: salud, alimentación, ecología, prevención de desastres, recreación, etcétera.

Pero vale la pena promover a la investigación científica como una labor multidisciplinaria, en donde comparten espacios las llamadas "ciencias duras", las ciencias sociales y las humanidades.

Además, nuestros contenidos deben llevar a la reflexión, a sembrar la duda.

Aunque varios divulgadores no coinciden, según Juan Manuel Valero, también debería ser una meta sembrar vocaciones científicas entre los jóvenes estudiantes.

Lo más importante es que la divulgación del conocimiento científico debe hacerse sin agenda, sin línea, ni censura.

Aunque definitivamente los contenidos deben ser definidos por los divulgadores, jamás por los investigadores y mucho menos por los medios.

¿Qué imagen de la ciencia queremos comunicar?

El tema de los contenidos va de la mano con la imagen de la ciencia que se quiere comunicar. Es un planteamiento complejo y tiene que ver con los proyectos de la institución a la que se representa, así como en la que se trabaje.

Una idea que responde a esa pregunta tan compleja, es que la ciencia está en todas partes, que los científicos trabajan para mejorar nuestra forma de vida -en todos los sentidos, desde lo cercano, como nuestro hogar, como en nuestro entorno-, que la ciencia no es sólo un tema noticioso, y que los descubrimientos científicos

son producto de un largo proceso, que la ciencia es apasionante -esto parece trillado, pero se logra fácilmente cuando entrevistas a algún científico que lo proyecta-, y así mostrar cómo se hace la ciencia.

La divulgación y su relación con los medios

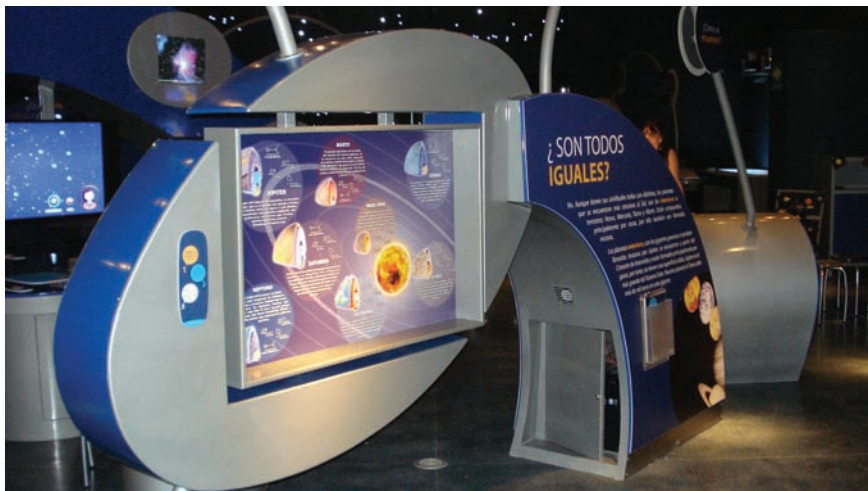
Lo que la experiencia ha mostrado es que los medios tienen un público cautivo, un ejemplo, es el caso de TVUNAM que su programación va dirigida, principalmente, a los universitarios. Otro es el canal 22, que es público y va dirigido a un sector social intelectual. En estos dos canales es relativamente sencillo colocar producciones, y los contenidos los define totalmente el productor.

Lo relevante sería cuestionarnos: ¿si queremos llegar a las masas, qué medios tenemos que utilizar? La respuesta es todos. Todos incluye los canales universitarios, los públicos y los concesionados, es decir, los privados (Televisa, TV Azteca, Cable, etc.); ahí es donde tenemos que ejercer una habilidad especial, porque los medios quieren vender, incluso, no es producir programas de televisión, sino vender los espacios publicitarios -los comerciales. Ese

es un reto adicional, el espectador no busca temas de ciencia, se los encuentra en la programación, por lo que los programas de divulgación, en cualquiera de sus formatos, deben ser atractivos, y competir con los demás contenidos.

La respuesta a si existen espacios en algunos medios privados es sí, es cada vez más fácil incluir cápsulas, secciones y programas, incluso de larga duración. Como ejemplo la serie "Dosis de ciencia" (60 cápsulas animadas y coproducción con ForoTV, que se exhibe también en circuitos cerrados, como Aeroméxico y el metrobús), otro ejemplo es el documental "México biodiverso" (un programa de una hora y media en ForoTV), la serie "Nuestra UNAM" (con Ricardo Rocha, que se exhibe en el metrobús), Cápsulas tipo spot, de 20 segundos (en el circuito cerrado del metrobús y de Bancomer, y en el Estadio Olímpico de Ciudad Universitaria). Con los medios privados se está en un "estire y afloje", pero al final, el productor siempre gana la elección de los temas.

Otro factor que se pasa de largo son las relaciones públicas, y esas son muy importantes y deben considerarse desde el primer momento.



¿Información, formación o entretenimiento?

Las producciones de divulgación científica en los medios masivos deben entretener, pues compiten con otros contenidos (a los cuales, en general y en realidad, se les invierte 10 veces más en su producción).

Deben motivar, esto tiene que ver con muchos aspectos. Los tiempos en televisión son, en costo, inalcanzables para proyectos de asociaciones o universidades, que son los interesados en promover a la ciencia; con excepción de algunos órganos de gobierno, por lo que es más fácil colocar producciones cortas -cápsulas-, porque no hay mucho tiempo para profundizar, así es que deben ser detonadores de la curiosidad.

También deben y pueden formar, este es uno de los objetivos: motivar al espectador para que sea un ciudadano crítico y responsable.

En el caso de los medios visuales pueden tener diferentes contenidos, dependiendo de sus intenciones, pueden ser de registro para la investigación, que son efectuados durante el proceso de investigación como apoyo a ésta, así como generadores de información científico-técnica para colectivos especializados.

Esta actividad va encaminada a esclarecer problemas y métodos mediante el uso de técnicas especiales de registro, y suelen ser producidos por centros científicos.

También pueden existir programas de apoyo para el proceso de enseñanza- aprendizaje, y se aplica a los distintos niveles de enseñanza ya sea superior, media, elemental, y escuelas técnicas, de artes y oficios, con el correspondiente grado de complejidad y escala. El desarrollo de sus temáticas se hace de manera didáctica, sin regatear términos o conceptos adecuados al nivel de estudio.

Y por supuesto están los documentales con contenido de divulgación científica, dirigidos al público en general o a grupos en función de sus áreas de interés o profesión; los temas pueden ser monográficos o heterogéneos, pero deben hacerse con imágenes y textos claros, evitando la terminología especializada. Dos ideas centrales rigen su realización: claridad y amenidad.



Los formatos

Vale la pena hacernos la siguiente pregunta ¿hace falta ampliar la oferta de formatos?

En el caso de la televisión la respuesta es sí, y está en función de cómo se van modificando las necesidades -inquietudes y preferencias- de los espectadores. Un caso es el uso del video en Internet, por ejemplo. También depende de a quien nos dirijamos, pero vale la pena divertirnos y experimentar. Antes, en general y con todas sus variantes, el medio más utilizado para entretener era la televisión. Ahora, los jóvenes están en Internet en promedio 6 horas al día y en la televisión sólo 4.

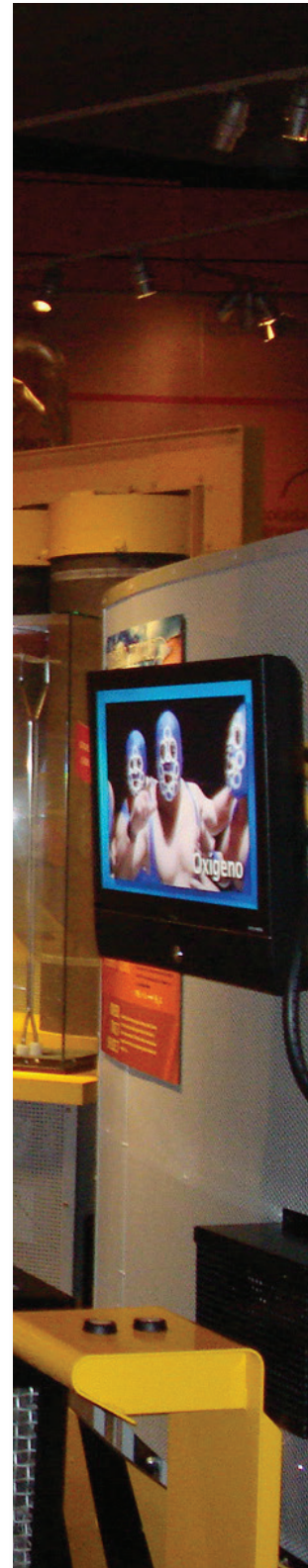
Pero, ¿quién debe determinar los formatos, el productor o el medio? Es una pregunta compleja. Si pretendes estar en una televisora universitaria o pública, el productor; sin embargo, se antepone que no tendrá una gran audiencia. Si se pretende estar en un canal privado, la negociación se hace diferente: hay que enamorar a los directivos.

Poco a poco hemos ido ganando terreno, y ahora hasta ellos buscan los contenidos. Es el caso de TV Azteca que pidió a la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM hacer unas cápsulas para los Juegos Olímpicos de Londres.

Con una buena negociación, basada en una buena estrategia de comunicación, el productor determina los formatos en cualquier medio privado, el asunto es “venderle” proyectos con contenido científico.

Algo que es importante resaltar, es que los directivos de algunas televisoras, le tienen un poco de miedo a incluir temas de ciencia en su programación por el temor a decir algo incorrecto, así que una buena estrategia es armar un proyecto muy completo y negociarlo con ellos. Así sucedió con el caso del documental “México biodiverso”, los directivos ofrecieron hora y media de su programación, e incluso hasta hicieron spots para promover el programa, esta producción se hizo entre Televisa y la UNAM.

Se pueden plantear nuevos formatos dependiendo del tipo de público al que nos vamos a dirigir. Una buena clave es tratar de insertar la ciencia en todos los ámbitos, una leyenda parecida a esta: “la ciencia está en todo”, ¿por qué no hacer un programa de cocina y ciencia con un químico y un chef como presentadores? Ambos explicando, por ejemplo, qué sucede al utilizar levadura, por qué al hervir verdura y echarla inmediatamente a un recipiente con agua y hielo resalta su color y se ven más apetitosas.



Otro elemento que determina los formatos para la televisión es el presupuesto que tenemos, por ejemplo, si es escaso debemos pensar en un formato que podamos insertar en distintos medios para que sea rentable.

Debemos ensayar distintos formatos. Arriesguémonos y experimentemos. Porque en radio aún seguimos desarrollando los mismos formatos, programas radiofónicos grabados que permiten tener el control sobre la calidad del contenido y sobre la estética del producto radiofónico y no hay propuesta, y el resultado puede ser muy monótono, cuando en realidad el medio debería de explotar la creatividad, el dinamismo, y provocar que el radioescucha "vea" imágenes sonoras.

Un ejemplo de programas radiofónicos grabados de no más de 30 minutos, como "Venga a tomar café con nosotros" (DGDC), "Por pura curiosidad" (DGDC) o "La araña patona" (SOMEDICyT), son un reto, porque a pesar de que son programas de formato recurrente deben buscar el dinamismo en la estructura, en el contenido y en los invitados.

Otro formato radiofónico es la cápsula y se caracteriza por ser corta (3 a 5 minutos), y utilizar un lenguaje claro y preciso. Ejemplos de este formato son: "Una sola pregunta", "Nuestras voces" y "Un paseo por la ciencia".

El formato más utilizado, y quizás más sobrevalorado es el noticioso y sólo se dedica a informar con un lenguaje periodístico sobre los avances más recientes y significativos de la ciencia y la tecnología en el mundo. No se caracteriza por profundizar en cómo funciona la ciencia.

Ahora le toca el turno al cine como medio para divulgar la ciencia. Es preciso hacer la aclaración que originalmente se denominó cine científico, que es un purismo impropio, es más correcto llamarlo audiovisual

científico y de divulgación científica y cultural, dado que su intención es transmitir mediante el lenguaje audiovisual todo tipo de conocimiento con soporte académico o derivado del trabajo de investigación.

Este planteamiento fue propuesto por el Instituto de Cine Científico de Göttingen (Alemania) y de la Asociación Internacional de Cine Científico (sede en Francia):

"De la misma manera que una revista o un libro científicos, una película científica es también una película para la ciencia. Una película sobre un tema científico hecha para todo público no es, por tanto, una película científica sino *una película cultural de divulgación científica*".

El cine científico y de divulgación científica y cultural no es periodismo científico, ya que no afronta hechos y desarrollos científicos de la ciencia como objetos de actualidad. Se centra en aspectos de actualidad permanente, de aquello que puede apreciarse en forma atemporal a través de contenido científico y estética fílmica.

Se encuadra más en el campo del documental, no en el del reportaje periodístico audiovisual.

El lenguaje original del cine es el de la imagen en movimiento, convertido en lenguaje audiovisual a partir de la incorporación del sonido.

La actual gramática audiovisual está basada en técnicas especiales de producción audiovisual:

- Micro y macrofotografía
- Registro con intervalos de tiempo y de alta velocidad
- Fotografía subacuática y en otros medios poco accesibles
- Uso de gráficos animados y recreación

Mediante el lenguaje audiovisual lo que se pretende es mostrar más que ilustrar.

No se trata de ilustrar un texto con imágenes, sino de mostrar, mediante imágenes y audio, fenómenos explicados científicamente, para lo que el texto sólo es un refuerzo o apoyo.

Básicamente el cine científico y el documental científico se consideran como un tronco con tres grandes ramas:

- Investigación
- Enseñanza
- Divulgación

Recursos humanos en los medios audiovisuales

Es muy común pensar que cualquier persona que tenga el más básico conocimiento en medios puede hacer divulgación a través de ellos y no necesariamente es así.

Es verdad que se deben considerar cuestiones muy básicas en los equipos de trabajo, porque debe de haber un comunicador que tenga un buen manejo del lenguaje (para la creación de contenidos) y de la técnica (lo específico del medio), pero sobre todo para entender el proceso de la comunicación (teoría), donde hay un emisor, un receptor, un mensaje, un medio y un contexto.

La divulgación de la ciencia debe ser una actividad profesional con un “marcado componente académico”, y los divulgadores pueden o deben ser los conductores, guionistas o entrevistadores (periodismo científico), por la sencilla razón de que tienen o deberían de tener una cultura científica.

Los productores son otra cosa. Ellos se dedican al manejo de los fierros,

postproducción, etcétera. Entonces sigamos el refrán “zapatero a tus zapatos”.

No es posible apostar a favor de una divulgación de la ciencia más extensa, eficiente, rigurosa y atractiva, si no se reconoce que es una labor académica, que implica la recreación del lenguaje científico y la evaluación de la comprensión pública de la ciencia.

Nuestro único compromiso es crear materiales audiovisuales de alta calidad en divulgación de la ciencia e impulsar la formación de jóvenes capaces de divulgar la ciencia con un alto grado de profesionalismo y excelencia.

Ha llegado el momento de enumerar algunas características del personal que debe producir los programas de divulgación científica en los medios:

- Saber de psicología social, de cómo se comporta un espectador ante un mensaje audiovisual, y los elementos que lo hacen eficaz, como la composición, el contraste, el color, el sonido ambiente, la música, los silencios, etc.
- Saber ciencia.
- Saber escribir un texto de divulgación de la ciencia.



Para lograr una mejor calidad en los productos también es necesario motivar la actualización del personal que lleva años realizando esta actividad y que aprendió en el camino, urge una revisión tanto en el ámbito de los contenidos como en el de la producción, porque la tecnología que se utiliza avanza, mínimo cada 6 meses, y a la vez se hace "más amigable". También es muy útil conocer sobre los nuevos formatos, por ejemplo el impacto de la animación y el ritmo en la edición de los videos en los jóvenes o en los recursos visuales que más le llaman la atención al público infantil.

Incluso, se puede crear una figura nueva divulgador-productor y su función debe ser "redonda", porque debe tener claro los objetivos, los públicos, los medios en los que se transmitirá el mensaje y buscar nuevos, estar al día en el conocimiento de la técnica, ser un buen negociador, estar pendiente de las noticias científicas, saber qué se hace en nuestra universidad, saber qué quiere el espectador -cuáles son las dudas de los niños, de los adolescentes, de los adultos-, argumentar el uso de nuevas estrategias de comunicación, intentar crear mecanismos de retroalimentación -como las redes sociales- y sobre todo que sepa ciencia.

En realidad más que actualizar, es necesario profesionalizar, hacer que los cursos, talleres, seminarios, especialidades, y posgrados sean un aval académico. Sin lugar a dudas hemos llegado hasta donde estamos gracias a la experiencia, pero la divulgación de la ciencia es una profesión que necesita consolidarse, con licencias académicas y con publicaciones.

Público o audiencia

Para los medios de comunicación el concepto preciso es audiencia. Se caracteriza por edad, género, preferencia y horario de uso. Pero, para la divulgación

de la ciencia se habla de público, y está enfocado en la edad, el contexto y los referentes predeterminados que tiene de la ciencia.

Por eso es tan importante que los equipos de trabajo sean multidisciplinarios, para tener en cuenta este tipo de conceptos al momento de plantear un proyecto de comunicación para medios masivos de comunicación.

Una manera de evaluar, tanto al público como a la audiencia, es a través de encuestas presenciales, telefónicas o el uso de nuevas tecnologías, porque hay una respuesta inmediata en las redes sociales, y se puede saber si el público o la audiencia recibió el mensaje adecuadamente, si la elección de los temas fue el adecuado o si el formato fue el más eficaz.

Hacia dónde debemos ir

Debemos de consolidar esta actividad y la manera más adecuada es registrar y publicar una metodología de trabajo que dé a conocer las experiencias, mostrar qué temáticas son las más adecuadas, qué formato funciona para cada caso, las relaciones con los medios, cómo buscar patrocinadores, cómo negociar espacios, nuevas metodologías para evaluar a la audiencia. No hay memoria de lo que hacemos, sobre todo en nuestro país.

Ni qué decir de bibliografía especializada, en México es prácticamente nula, sólo hay estudios de caso.

El aporte mayor de la división profesional de medios audiovisuales de SOMEDICyT debe enfocarse en la formación de profesionales, redacción de manuales, publicación de artículos especializados, talleres de experimentación y gestión de espacios para discutir, para proyectar, para transmitir y abrir espacios a las nuevas generaciones.

ANÁLISIS SITUACIONAL

Para éste, se realizó un análisis FODA, mismo que se anota a continuación:

Tabla 7. FODA de Medios Audiovisuales para la divulgación

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> Recursos humanos especializados. Trayectoria institucional y cúmulo de experiencia profesional en diversos medios de comunicación. La creación de SOMEDICyT ha favorecido la consolidación de una comunidad de divulgadores y comunicadores de la ciencia. 	<ul style="list-style-type: none"> No se ha logrado favorecer la discusión en torno al desarrollo teórico de medios audiovisuales. Carecemos de un censo que nos permita conocer el trabajo que nuestra comunidad realiza en medios audiovisuales. La comunidad no ha priorizado la elaboración de bibliografía especializada sobre divulgación en medios audiovisuales. Falta de programas de formación de recursos humanos especializados.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> Aprovechar las facilidades de Internet para compartir el material audiovisual con un alto impacto. Aprovechar las herramientas tecnológicas para desarrollar nuevos formatos audiovisuales. Búsqueda de espacios de intercambio y discusión en muestras nacionales e internacionales de cine científico. 	<ul style="list-style-type: none"> Las líneas editoriales de cada medio han llegado a amenazar los procesos creativos en el trabajo de divulgación. La carencia de recursos para el desarrollo de proyectos. No se han promovidos nuevos espacios en medios audiovisuales para la divulgación.

ESTRATEGIAS Y ACCIONES

- Crear un directorio de centros de producción audiovisual dedicados a divulgar la ciencia.
- Crear un directorio de profesionales de la comunicación especializados en la producción de audiovisuales de divulgación científica.
- Crear una base de datos donde se pueda encontrar una breve ficha técnica y sinopsis de los proyectos audiovisuales de divulgación de ciencia que hay en el país.

- Crear un espacio virtual para compartir bibliografía y artículos especializados para producir audiovisuales de divulgación científica.
- Crear un canal de video en Internet, de SOMEDICyT, para visualizar los programas que se han producido y se producen actualmente.
- Crear un blog, de SOMEDICyT, de reflexión y discusión.
- Organizar un evento de reflexión para definir conceptos y categorías en medios audiovisuales.
- Organizar una Muestra Nacional de Audiovisuales de Divulgación Científica, donde participen universidades, centros de investigación, asociaciones, productores independientes, televisoras y radiodifusoras universitarias, públicas y privadas, y otros medios, como circuitos cerrados.
- Diseñar cursos y talleres de producción audiovisual a nivel nacional, con el objetivo de que todos tengamos, en un mediano plazo, una calidad de producción similar.
- El mejor camino es crear un canal propio de divulgación de la ciencia a través de Internet. A partir del uso de las nuevas tecnologías, el público nos puede ver y escuchar a la hora que quiera. Nos busca, no nos encuentra por azar. Nuestros programas y cápsulas dejan ser efímeros.

En Internet no hay censura. Y desde ahí podemos distribuir nuestros productos a quien los quiera utilizar. En el caso de la radio, las estaciones culturales y universitarias siempre han sido una buena opción.

“Internet se ha convertido en una plataforma esencial para la divulgación de la ciencia”. Marisa Alonso Núñez.

En resumen: se propone un espacio en Internet que permita producir, promover, distribuir y conservar material de audio relacionado con la divulgación de la ciencia.

- Deberíamos de incorporar a la base curricular formal materias relacionadas con ciencia y con medios de comunicación especializados en divulgar la ciencia.
- Buscar acuerdos y convenios de producción interinstitucionales (con televisión cultural, p.ej.) y de vinculación.
- Actividades de fomento: festivales, muestras, concursos, etc. que organice SOMEDICyT.
- Participación de profesionales en instancias como SOMEDICyT, o refundar la extinta Asociación Mexicana de Recursos Audiovisuales Científicos (AMRAC).
- Desde esta División y desde SOMEDICyT, proponer proyectos a ser apoyados por fondos para la divulgación.

BIBLIOGRAFÍA PARA INICIARSE EN EL TEMA:

- Aguaded, S. (2002). La divulgación científica y ambiental en la televisión. *Comunicar*, 19, 67-70. Recuperado desde: www.redalyc.org/articulo.oa?id=15801912
- Berruecos, L. (2009). La divulgación de la ciencia puesta en discurso. (p. 180). D.F., México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- Blanco, A. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Eureka*, 1, 70-86. Recuperado desde: www.educativo.utralca.cl/medios/educativo/profesores/media/documentos/educacion_divulgacion_ciencias.pdf
- Calvo Hernando, M (2003). Divulgación y Periodismo Científico: entre la claridad exactitud. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- Díaz, E. (2004, diciembre). La radio y el multimedia, dos alternativas para la divulgación científica. *Quark*, 34. Recuperado desde: www.raco.cat/index.php/Quark/article/download/55063/63203
- Gomez, O. (2002). La divulgación científica en el medio radiofónico. *Mediatika*, 8, 56-68. Recuperado desde: www.euskomedia.org/PDFAnlt/mediatika/08/08059068.pdf
- Gutiérrez, J. La divulgación científica en la programación de las televisiones generalistas. *Comunicar*, 19, 43-48.
- León, B. (2008). Transformar la televisión. Otra televisión es posible. (2008 ed., p. 288). Salamanca, España: Comunicación Social Ediciones y Publicaciones. Recuperado desde: www.comunicacionsocial.es/catalogo/colecciones/periodistica/Transformar-la-television-Otra-television-es-posible
- León, B. C. (2010). Ciencia para la televisión: el documental científico y sus claves. (1th ed., p. 150). Barcelona, España: Editorial UOC.
- León, B. C. (1999). El documental de divulgación científica. (p. 190). Barcelona, España: Editorial Paidós.
- Romero, A. La divulgación científica en la radio. Recuperado desde: www.siu.edu/artsandsciences/pdf/deanspublications/031.PeriodismoCientificoRadio.pdf
- Sánchez, A. M. (2000). La divulgación de la ciencia como literatura. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- Sierra, P. (n.d.). Televisión y ciencia. Recuperado desde: www.revistacecti.com/?p=637
- Televisión Educativa. (n.d.). Recuperado desde: www.televisioneducativa.gob.mx/cete/index.php/articulos/461-divulgacion-de-ciencia-y-tecnologia-en-la-escuela
- Tonda J., Sánchez, A. M. y Chávez, N. (coordinadores) (2002). Antología de la divulgación de la ciencia en México. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, México.
- Xicohtécatl, P.R., Fernández, J.N., Arenas, V. M., Sánchez, F., Aguilar, B.M. El papel de la radio como instrumento para la divulgación de la ciencia. Recuperado desde: www.cienciasaplicadas.buap.mx/convocatoria/memorias_2005/064.pdf



8

CAPÍTULO

Museos de Ciencia

Museos de Ciencia

CLARA ROJAS ARÉCHIGA
ELAINE REYNOSO HAYNES

8 CAPÍTULO

Este documento ofrece un panorama de los temas abordados en la reunión de la División de Museos de Ciencia de la SOMEDICyT, en la cual se realizó la presentación de tres expertas en museos que abordaron el panorama de los museos en el ámbito internacional, la relación museo y sociedad, y un análisis de los museos de ciencia hoy en día. Al concluir las presentaciones se plantearon preguntas generales a discutir en la sesión y de las cuales derivaron propuestas de estrategias de acción. A continuación se presentan las principales ideas abordadas en este encuentro.

LOS MUSEOS Y CENTROS DE CIENCIA DE MÉXICO EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL

*Julia Tagüeña Parga (Centro de Energía, UNAM) y
Elaine Reynoso (SOMEDICyT y DGDC, UNAM)*

Las redes, sociedades y asociaciones profesionales son fundamentales para el desarrollo de un campo profesional y son un reflejo del grado de desarrollo y madurez del mismo. Estas agrupaciones de pares favorecen la colaboración y el apoyo entre instituciones y colegas; estimulan la formación de los que se inician en el campo; proporcionan foros para el intercambio de experiencias, reflexiones, análisis, la búsqueda de soluciones a problemas comunes y contribuyen a la construcción del campo de conocimiento. Los museos y centros de ciencia en México y en el mundo se organizan en redes nacionales, regionales y mundiales como las que se describen.

En México, existe la SOMEDICyT (Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C.) que es una sociedad compuesta por personas dedicadas a la comunicación pública de la ciencia y la técnica a través de diversos medios, actividades y espacios, incluyendo los museos y centros de ciencia. Las personas que planean, desarrollan, operan y evalúan los museos y centros de ciencia se ven beneficiadas por el intercambio con comunicadores

de la ciencia de otras áreas. La SOMEDICyT lleva a cabo congresos anuales en los cuales siempre existe una sección importante de ponencias relacionadas con museos y centros de ciencia.

Otra sociedad nacional es la AMMCCyT (Asociación Mexicana de Centros de Ciencia y Tecnología) que se creó con la finalidad de unir esfuerzos para comunicar la ciencia y la tecnología a la población mexicana pero también para promover el apoyo mutuo, la colaboración y la formación de los profesionales en el campo. Esta asociación también realiza talleres de capacitación y un congreso anual.

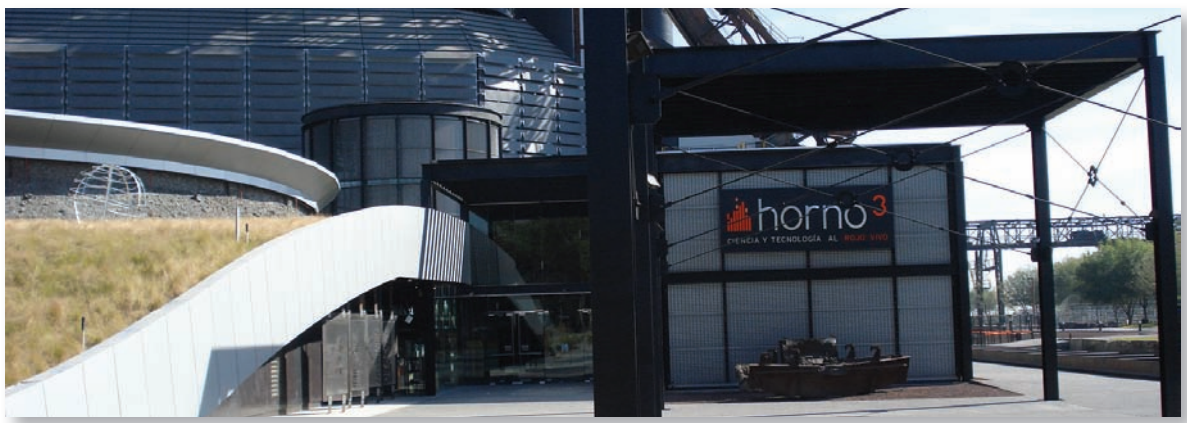
En el ámbito regional, la organización con la que existe mayor colaboración es la Red POP (Red de Popularización de la Ciencia y la Técnica para América Latina y el Caribe) constituida por programas y centros dedicados a la popularización de la ciencia. Varios programas y centros mexicanos, incluyendo museos y centros de ciencia, forman parte de esta Red. La SOMEDICyT es uno de sus miembros más activos. La Red POP organiza reuniones regionales de los distintos nodos que la componen: el Nodo Norte (México, Centroamérica y el Caribe); el Nodo Andes (Bolivia, Colombia, Perú, Venezuela) y el Nodo Sur (Argentina, Brasil, Chile, Uruguay). Por lo general, estas reuniones tienen como objetivos desarrollar proyectos o investigaciones en los cuales

participan integrantes de diferentes países, y fortalecer la formación y actualización en algún campo de la popularización de la ciencia.

Cada dos años la Red POP organiza una gran reunión general. En estos encuentros bienales, participan personas de varios países, fundamentalmente de Latinoamérica, quienes comparten experiencias de popularización de la ciencia en distintos medios para llegar a diferentes sectores de la población con el fin de satisfacer una gama amplia de objetivos. También se presentan resultados de estudios, propuestas teóricas y metodológicas, reflexiones, se analizan problemas comunes, se discuten estrategias y se proponen soluciones.

En el año 2003, la Red POP y la SOMEDICyT unieron sus esfuerzos para celebrar conjuntamente la VIII Reunión Bienal de la Red POP y el XII Congreso anual de la SOMEDICyT en la ciudad de León, Guanajuato. Diez años después, en el 2013, la historia se repitió al fusionarse la XIII Reunión Bienal de la Red POP y el XIX Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia en la ciudad de Zacatecas.

En el ámbito internacional, la ASTC (Association of Science and Technology Centers) es una asociación de museos y centros de ciencia y tecnología que



cuenta con una amplia representación de instituciones de Estados Unidos y Canadá, así como de otros países en menor proporción. Varios museos y centros mexicanos pertenecen a la ASTC. Esta asociación de gran alcance mundial, cuenta con un Comité Internacional presidido por la Dra. Julia Tagüeña, y tiene como finalidad estrechar los lazos a nivel internacional. En su intervención durante la reunión de la División de Museos de Ciencia, la Dra. Tagüeña informó que las actividades que se llevaron a cabo durante el año 2011 estuvieron encaminadas a fomentar la sustentabilidad, el cuidado del planeta y la participación de los museos en el Congreso de Planet Under Pressure y la Cumbre de Río+20.

Durante el congreso de la ASTC 2012, que se realizó en Columbus, Ohio, Estados Unidos, se revisaron los resultados de los proyectos relacionados con la sustentabilidad. Julia propuso hacer una campaña semejante para el año 2013, que es el año de la cooperación sobre el agua. Como coordinadora del Comité Internacional, se le solicitó a la Dra. Tagüeña que promoviera la participación de socios de la SOMEDICyT y de otros países latinoamericanos en el próximo congreso de la ASTC que se llevará a cabo en Albuquerque, Nuevo México, en octubre del 2013.

Por último, cabe resaltar la importancia de los congresos mundiales de museos y centros de ciencia que se realizan cada tres años. Estos congresos se llevan a cabo en diferentes regiones del mundo. Los últimos fueron en Río de Janeiro, Brasil, en 2005; en Toronto, Canadá, en el 2008; y en Cape Town, Sudáfrica, en 2011. El próximo tendrá lugar en el Science Center World Summit de Bélgica, en el 2014.

Además de lo enriquecedor que resulta el intercambio en todas las reuniones y congresos mencionados a nivel nacional, regional o mundial, es importante señalar el impacto que tienen en la localidad que es sede del evento. Las reflexiones, discusiones y tareas pendientes detectadas en estas reuniones quedan plasmadas en manifiestos y declaraciones. En el caso particular de los museos y centros de ciencia, es interesante mencionar la Declaración de Toronto (2008) que fue retomada al hacer la Declaración de Cape Town en el 2011. Algunos puntos importantes de la Declaración de Toronto, en la cual participaron delegados de 41 países son:

- Los museos y centros de ciencia son sitios visibles y confiables para el diálogo, la actividad y la discusión sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología.





- Apoyan el desarrollo de habilidades requeridas para la resolución de problemas, la creatividad, la inventiva, la innovación, el pensamiento crítico y la toma de decisiones, convirtiéndose en espacios de educación continua.
- Representan un importante complemento para la educación formal.
- Muestran a los docentes otras formas de enseñar ciencia a sus alumnos.
- Despiertan vocaciones hacia carreras científicas y técnicas.
- Presentan el conocimiento global en ciencia y tecnología, pero dentro de la realidad local.
- Son lugares seguros y confiables de inclusión social y equidad en donde el público puede involucrarse en asuntos críticos que afectan a la sociedad.

En la Declaración de Cape Town, firmada en el Congreso del 2011 por representantes de 56 países, se evaluó el impacto de los museos y centros de ciencia y se formularon los siguientes puntos:

- Los museos de ciencia han vinculado sus programas a las Metas del Milenio de las Naciones Unidas al estimular la toma de conciencia en torno a problemas como el VIH/SIDA y el desarrollo sustentable.
- Han promovido la universalidad de la ciencia pero reconociendo sus orígenes multiculturales y el valor de los sistemas de conocimiento indígena.
- Promueven la creatividad y la innovación.
- Son espacios para la comunicación entre la comunidad científica y el público para que las opiniones de este último sean escuchadas y consideradas.

Entre los compromisos adquiridos por los firmantes, se señalan como los más relevantes:

- Promover la creación de centros y museos de ciencia en los lugares donde hagan falta.

- Establecer vínculos con el sistema de educación formal, con las artes, las empresas, los tomadores de decisiones y con los medios.
- Presentar problemas de interés para las comunidades locales, regionales y globales, así como el desarrollo de programas con el fin de promover que el público participe en la resolución de problemas.
- Continuar con programas cuyo objetivo es generar una conciencia en torno a las raíces multiculturales de la ciencia y el valor de los sistemas de conocimiento indígenas.
- Continuar e impulsar la evaluación y la investigación con el propósito de mejorar la calidad de los productos y actividades buscando mejorar su eficiencia e impacto.
- Promover el diálogo entre científicos y el público para que las opiniones del público en relación a la ciencia y la tecnología sean escuchadas y tenidas en cuenta en los procesos de toma de decisiones.
- Promover la creatividad, la invención y la innovación para alcanzar formas de vida sustentables.

Muchas de estas propuestas pueden parecer utópicas, sin embargo indican claramente que la misión y los objetivos de los museos y centros de ciencia están cambiando para adaptarse a las exigencias y necesidades de la era en que vivimos: un mundo globalizado pero con culturas y tradiciones locales que exigen su espacio y que habrán de respetarse; así como problemáticas locales que deberán atenderse sin perder el contexto global en el cual la información y el conocimiento debe dejar de ser un factor que aumenta la brecha entre ricos y pobres, trátase de naciones, regiones, sectores de la sociedad o personas, para convertirse en una herramienta hacia una vida mejor y un desarrollo sustentable (Reynoso, E. 2012, pp. 200-203).

BIBLIOGRAFÍA:

- AMMCCyT (2013). Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología. Recuperado desde: <http://museosinteractivos.org>
- ASTC (2013). Association of Science and Technology Centers. Recuperado desde: <http://www.astc.org/index.htm>
- Reynoso, E. (2012). La cultura científica en los museos en el marco de la educación informal. Tesis para obtener el grado de doctora en pedagogía. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Red Pop (2013). Red de Popularización de la Ciencia y la Técnica en América Latina y el Caribe. Recuperado desde: www.redpop.org
- Somedicyt (2013). Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica. Recuperado desde: www.somedicyt.org.mx.

LA EVOLUCIÓN DE LOS MUSEOS DE CIENCIA

Elaine Reynoso Haines
DGDC - UNAM

Los museos dependen del contexto social, cultural y económico en el que surgen y son un reflejo de lo que cada sociedad considera valioso en los diferentes momentos de su historia (Hooper-Greenhill, 1995). Por lo anterior, se observan cambios notables en los museos desde su primera aparición en la Grecia Clásica, pasando por las colecciones eclesiásticas de la Edad Media, los gabinetes de curiosidades del Renacimiento, los grandes museos nacionales del siglo XIX, los modernos museos interactivos y los novedosos museos virtuales del presente. Estos cambios se manifiestan en la filosofía, la misión, los objetivos, los contenidos, la forma en que se presentan los contenidos, los recursos empleados, los públicos a los que se dirigen, la relación que se establece con esos públicos y la composición del equipo de trabajo que los planea, diseña, desarrolla y opera.

El primero y más notable de estos cambios se manifestó a finales del siglo XVII cuando las colecciones privadas comenzaron a abrirse al público como una consecuencia de la diseminación de los ideales

democráticos por Europa y posteriormente por América. Este cambio dio origen a la profesionalización del coleccionismo, convirtiéndose en una actividad organizada, que incluía la investigación y la conservación de objetos considerados valiosos. Los museos comenzaron a verse como instituciones educativas y recreativas para el público general (Hooper-Greenhill, 1995).

Este giro también se vio reflejado en los museos que contenían objetos de interés para las ciencias denominadas naturales y exactas. Entre los primeros de esta categoría se pueden mencionar el *Ashmolean Museum*, abierto en 1683 en Oxford, Inglaterra (Castellanos, 2008), el Museo de *Historia Natural de París* en 1793 (De Lumley, 1995), el *Conservatorio de Artes y Oficios* también en París en 1798 (Ferriot, 1999), el *Museo Nacional do Rio de Janeiro* en 1818 (Valente, et. al., 2005) y el *Franklin Institute* de Filadelfia en Estados Unidos en 1824 (Koster, 2004).

El siglo XIX se caracterizó por el desarrollo industrial en algunos países europeos y la expansión imperialista de los mismos, generándose una gran riqueza con un gran impacto en el ámbito cultural. Se crearon museos, galerías de arte y bibliotecas públicas con dos grandes propósitos: mostrar el patrimonio nacional y servir como medio para educar al público debido a la necesidad de contar con trabajadores educados para las industrias emergentes (Thomas, 2002). La doble misión de los museos, como instituciones de conservación e investigación, así como espacios públicos para la educación, inició una nueva práctica museológica: el manejo de colecciones separadas para cada propósito. Las primeras fueron excesivamente numerosas para



permitir la comparación entre especímenes y las segundas constaban sólo de ejemplares selectos para su contemplación por parte del público.

Esta práctica prevaleció hasta las primeras décadas del siglo XX, cuando dos condiciones importantes tendrían nuevamente una influencia significativa en los museos de ciencia: los cambios en la forma de hacer ciencia y las nuevas propuestas educativas. En lo que se refiere a la ciencia, la especialización en diferentes campos llevó al surgimiento de nuevos espacios para la investigación por lo cual los especímenes que estaban resguardados en los museos para esos fines, fueron trasladados a estos nuevos espacios.

En el campo educativo, se fomentó la función pedagógica de los museos a través de actividades de cooperación con la educación formal (Valente, et. al., 2005). Los primeros museos que se abrieron para cumplir con estos objetivos fueron el *Deutsches Museum de Munich*, Alemania, inaugurado en 1903; el *Royal Ontario Museum en Toronto*, Canadá, en 1912; el *Museum of Science and Industry en Chicago*, en 1933; y el *Palais de la Découverte en París*, en 1936.

A mediados del siglo XX, al terminar la Segunda Guerra Mundial, surgió un nuevo modelo económico en una vasta región del planeta, que llevó a una dependencia creciente en la ciencia y la tecnología. Los cambios mencionados previamente se intensificaron. Comenzó el proceso de institucionalización de la ciencia y se dio un impulso sin precedentes a la enseñanza de la ciencia, tanto en el ámbito de la educación formal como en el informal en espacios como los museos de ciencia. Se comenzaron a planear y desarrollar museos para el público general en los cuales los objetivos educativos se volvieron prioritarios. Muchos de estos nuevos museos carecían de colecciones, para dar lugar a aparatos diseñados específicamente para mostrar un principio, un fenómeno o un efecto. Se propició una relación más informal con el público empleando un enfoque lúdico para presentar exhibiciones y conceptos que incluían tanto aspectos cognitivos como afectivos. Así surge una nueva generación de museos: los interactivos. Los pioneros de esta nueva generación son el *Exploratorium* en San Francisco y el *Ontario Science Centre* en Canadá, ambos inaugurados en 1969. A partir de esa fecha han surgido miles de museos interactivos ubicados en diferentes partes del mundo.



Una de las características más sobresalientes en muchos de estos museos interactivos es la presencia de monitores o guías cuya labor es enriquecer la experiencia del visitante adaptando el mensaje del museo a los intereses y necesidades de cada visitante en función de sus características específicas. Desempeñan múltiples funciones como: proporcionar información adicional, dar visitas guiadas, realizar demostraciones, impartir charlas, contar cuentos, participar en espectáculos y coordinar talleres de ciencia para niños y público general (Reynoso, 2012).

Estos museos interactivos corresponden a la corriente conocida como la *Nueva Museología* que se separa del museo tradicional y propone nuevas formas de comunicación con la finalidad de involucrar más al visitante propiciando un diálogo entre el museo y la sociedad. El reconocimiento definitivo de esta nueva corriente está plasmado en la Declaración de Santiago firmada en el Congreso del ICOM en Santiago de Chile en el año 1994 (Castellanos, 2008). En este manifiesto se define al museo como un instrumento que sirve a la sociedad y al desarrollo social para lo cual se promueve una museología basada en la participación activa de la comunidad en la cual está inmerso. Así, se invita a los visitantes a colaborar en la programación de actividades, en la elaboración de contenidos y en el proceso mismo de la investigación, convirtiéndose en sujetos constructores, copartícipes y co-creadores de los procesos.

Los museos en el contexto actual de la sociedad de la información y el conocimiento

La relación y el compromiso con las comunidades en la que están inmersos nuestros museos nos obligan a efectuar una revisión continua de nuestra misión y objetivos tomando en cuenta los intereses y las necesidades de la sociedad. Como institución cultural y educativa, tenemos la obligación de compartir con la comunidad la tarea de buscar soluciones a los problemas que le preocupan. Los retos a los que nos enfrentamos en el siglo XXI y en el cual la educación, en todas sus formas, desempeña un papel protagónico, son los mismos que han existido desde hace varios siglos: la salud, la seguridad, la pobreza, la marginación y la contaminación. En las últimas décadas se han presentado nuevos desafíos como el cambio climático, la biodiversidad amenazada, los problemas de las grandes urbes, la escasez del agua y los desastres como resultado de los fenómenos naturales. Sin embargo, existen todavía otro grupo de retos que exigen nuestra atención de manera impostergable: los retos relacionados con el conocimiento mismo. Lo anterior es particularmente aplicable al conocimiento relacionado con la ciencia y la tecnología, ya que la incorporación de éstas a la cultura general de la población es una necesidad cada

vez más urgente debido a la dependencia que tenemos con las mismas en todos los ámbitos de nuestra vida.

La información en la que se basa esta cultura científica es accesible a casi todo el mundo gracias a las tecnologías y las redes de comunicación. Sin embargo, esta información sólo es útil cuando se poseen las destrezas y el conocimiento adecuados para decodificarla, comprenderla y aplicarla. Así vemos que el conocimiento se convierte en un arma de dos filos: por un lado es un factor de empoderamiento y bienestar y por el otro es un factor que incrementa la brecha entre ricos y pobres, trátase de personas, sectores de la sociedad, regiones o países. Esta situación nos lleva a un nuevo desafío: la inequidad en la distribución del conocimiento por lo cual debemos desarrollar estrategias para disminuir esta brecha entre los que tienen y los que no tienen acceso al conocimiento y a los espacios de aprendizaje y cultura.

Ante este panorama los museos de ciencia pueden desempeñar un papel protagónico presentando información actualizada y una oferta amplia de oportunidades para visitantes con distintos perfiles con el fin de satisfacer una gama de necesidades en el terreno del conocimiento científico y sus aplicaciones. Para llegar a los públicos que no pueden asistir al museo, ya sea por distancia,

limitaciones económicas o simplemente porque no están acostumbrados a visitar este tipo de espacios, se puede llevar el museo a ellos a través de actividades extramuros. Otra opción son los museos virtuales en los cuales se puede encontrar información sobre el museo, ver los objetos que contiene y las actividades. Además, ofrecen la oportunidad de profundizar en algún tema que hayan visto los que sí visitaron el museo. Estos museos ofrecen la posibilidad de hacer una visita virtual. Sin embargo, considero que una visita virtual nunca podrá sustituir la experiencia de visitar el museo real.

Falk y Dierking (1992) proponen que se analice la experiencia de visitar un museo en un contexto más amplio, no sólo el de la visita aislada. Consideran que la experiencia comienza desde que surge la idea de ir al museo, incluye los preparativos para la visita, lo vivido durante la permanencia en el mismo y su incorporación al bagaje de recuerdos y experiencias de cada persona. Para llevar a cabo este análisis proponen el modelo de la experiencia interactiva que sirve para la planeación, el diseño, la construcción, la operación y la evaluación de un proyecto museístico tomando en cuenta una gama de experiencias posibles de un amplio espectro de visitantes con una diversidad de características, intereses y necesidades. En este modelo se postula





que la experiencia de visitar un museo depende de la interacción de tres contextos: el personal, el social y el físico.

El contexto personal de un sujeto ante una situación de aprendizaje es el resultado de la combinación de muchos factores como su historia personal, sus antecedentes genéticos, sus motivaciones, su estado anímico, sus intereses, sus conocimientos previos y sus creencias. Dada esta complejidad de factores, es un proceso altamente individual (Falk y Storksdieck, 2005).

El contexto social se refiere a que el aprendizaje en un museo tiene un fuerte componente social que incluye las experiencias previas del individuo y su cultura como resultado de la socialización, así como las interacciones y colaboraciones que ocurren dentro del museo, ya sea con el personal mismo (guías, monitores, demostradores, etc.) o con sus acompañantes.

El contexto físico se refiere al diálogo con el medio físico del museo. Comprende factores como la arquitectura, el tamaño del lugar, la señalización, la iluminación, la temperatura, la facilidad para circular, el olor, el aislamiento acústico, los acabados y los sitios para descansar. También incluye factores como los objetos mismos: su contenido, su funcionamiento, así como la cantidad y calidad de la información proporcionada.

La experiencia de visitar un museo se encuentra en la intersección entre estos tres contextos y debido a la gran variedad de factores que comprende cada uno, la experiencia de cada persona es única y lo será cada vez que visite un museo.

Debido a este abanico de experiencias potenciales, los museos interactivos de ciencia constituyen un medio particularmente atractivo y versátil para comunicar la ciencia: la exhibición de objetos reales (muchas veces originales), así como la diversidad de medios para comunicar los mensajes, otorga al usuario la oportunidad de vivencias que difícilmente podría obtener en otro contexto. Ofrecen la posibilidad de utilizar el medio más adecuado (objetos, equipos interactivos, modelos, maquetas, textos, gráficos, videos, demostraciones, conferencias, espectáculos) para comunicar cada concepto e idea a distintos públicos, tomando en cuenta los diferentes tipos de inteligencia y estilos de aprendizaje, incluyendo el colectivo. Además, en estos recintos el visitante se acerca a la ciencia tanto a nivel intelectual como afectivo, a través de todos sus sentidos. Incluso puede llegar a sentir ciertos efectos en carne propia.

Debido a este potencial que tienen los museos de ciencia para convertirse en espacios únicos de cultura y aprendizaje cabe preguntarnos ¿qué debemos hacer para sacar el máximo provecho de este medio de comunicación y contribuir de la mejor manera posible a la tarea de fomentar la cultura científica de la población?

Una tarea compartida

La tarea de formar ciudadanos con una cultura científica básica capaces de tomar decisiones informadas y actuar en asuntos relacionados con la ciencia y sus aplicaciones, con un espíritu de compromiso con su entorno natural, social y cultural, debe ser compartida por varios sectores de la sociedad: la comunidad científica, la comunidad docente, los medios, los tomadores de decisiones y los divulgadores de la ciencia. Juntos debemos constituirnos en una sociedad educativa¹⁹ que ofrezca a la población una educación continua que sea flexible en el tiempo y en el espacio. Como se vio en la sección anterior, los museos de ciencia poseen ventajas y características únicas para desempeñar esta función.

Para cumplir cabalmente con este compromiso es preciso que los museos de ciencia mantengan presente a lo largo de todo el proceso de desarrollo del proyecto, la interacción entre los tres contextos mencionados previamente: el personal, el social y el físico. Lo anterior nos obliga a una reflexión sobre el significado de la interactividad y el tipo de experiencias que se busca promover con el fin de explotar al máximo el potencial educativo de este medio y así cumplir de la mejor manera posible con nuestra labor dentro de la sociedad educativa.

Uno de los autores que más ha contribuido a esta discusión sobre la interactividad es Jorge Wagensberg (2005) quien propuso el modelo de la triple interactividad que toma en cuenta las conversaciones con el contexto, así como las que se suscitan dentro del propio espacio museístico. El primer nivel lo llamó el nivel de interactividad física y corresponde a las conversaciones que se presentan entre objeto y objeto. El segundo nivel lo llamó el de la interactividad mental y corresponde a las interacciones entre objeto y fenómeno, y el tercer nivel es el que se desprende de las dos anteriores, y lo denominó la interactividad cultural o emocional. Lo deseable sería, según este autor, lograr que el visitante llegue al nivel de interactividad emocional para poder conversar con el colectivo de la sociedad en donde se inserta el museo. Para lograr este impacto emocional sugiere emplear un abordaje cultural mediante elementos estéticos, éticos, morales, históricos y la relación con la vida cotidiana.

En cuanto a la información y el conocimiento presentados en el museo, es altamente recomendable que éstos sean presentados en un contexto amplio, mostrando diferentes enfoques del tema y los procesos por los cuales se llegan a determinados resultados o propuestas.

¹⁹ La sociedad educativa es un concepto acuñado por J. Delors, et. al. (1996) en la obra La educación encierra un tesoro.

Hoy en día, el análisis y la solución de muchos de los problemas que interesan a la comunidad científica o que requieren ser resueltos en beneficio de la sociedad actual o futura, deben ser abordados desde una perspectiva compleja, tomando en cuenta una gran cantidad de variables, muchas de las cuales son interdependientes. Las soluciones a estos problemas son también complejas y muchas veces no son únicas. Lo anterior implica la integración de grupos de trabajo multidisciplinarios en donde intervienen una variedad de saberes y experiencias. Ejemplos de lo anterior son el análisis y búsqueda de soluciones para problemas como los asociados con el cambio climático, la prevención de desastres y el abastecimiento del agua. Por lo anterior, la forma de abordar los temas presentados en el museo debe ser un reflejo de esta complejidad con el fin de estimular a los visitantes a comprender esta manera de enfrentar los problemas.

Otro tema de interés en la era actual de la sociedad de la información y el conocimiento se relaciona con el balance entre el conocimiento global y su aplicación al contexto local. Por lo anterior, propongo un enfoque glocal para el desarrollo de propuestas museísticas. Un museo glocal es aquel en el que se presentan los paradigmas de la ciencia contemporánea y los conocimientos que se consideran básicos para entenderlos, incluyendo los temas actuales de interés mundial, al mismo tiempo que se presentan los problemas locales y los proyectos que se desarrollan para resolverlos con el fin de generar un sentimiento de pertenencia, compromiso y un ambiente propicio para que se apoyen este tipo de iniciativas. Como es imposible poner absolutamente toda la ciencia en un museo, este enfoque ofrece criterios para hacer la selección de contenidos. Para garantizar que el contexto local esté debidamente representado es necesario incluir en el equipo de trabajo a expertos locales en el tema a desarrollar y mantener un diálogo permanente con el contexto en el que está inmerso el museo (Reynoso, 2012).

Museos de ciencia e inclusión social

Con el fin de que cumplan con su misión como institución educativa y cultural, los museos deben ser espacios de inclusión social abiertos a todos, independientemente de su edad, género, raza, clase social, educación, nivel económico y creencias. La inclusión debe estar presente en el discurso del museo de manera integral, desde la temática, la forma en que se presentan los contenidos, las imágenes, el diseño de las exhibiciones, las instalaciones y la relación con el público.

Como todo acto de inclusión conlleva una exclusión, la decisión sobre qué incluir y a quiénes requiere de un análisis profundo sobre el papel que desempeñan los museos en su comunidad. Pavao y



Ferreira (2002) propusieron ciertos principios básicos para promover la inclusión en los museos que son los siguientes:

- Principio de la diversidad cultural
- Principio de la actualidad
- Principio de la accesibilidad
- Principio de socios

El principio de diversidad cultural implica aceptar que ésta existe y tomarlo en cuenta al planear, diseñar y operar el museo. El principio de actualidad significa estar al tanto de los temas de interés, las preocupaciones de la población y de la relación de las ciencias con otras áreas del conocimiento y con el arte. Sugieren utilizar la música, la danza, el cine, la fotografía, las artesanías y las fiestas populares como recursos para facilitar el establecimiento de vínculos emocionales. El principio de accesibilidad implica intentar llegar a la población que no tiene acceso al museo por lo cual sugieren realizar actividades de extensión en espacios como plazas públicas, hospitales, fábricas, escuelas y reclusorios. El principio de socios implica la formación de redes y la colaboración con otras instituciones u organizaciones que comparten los mismos objetivos. El museo debe ser considerado, no como un ente aislado, sino como un nodo de estas redes, con objetivos específicos dentro de las mismas de acuerdo a sus características y potencialidades. Proponen que los museos, además de ser espacios de exhibición, sean considerados como centros culturales en los cuales convergen actividades que implican diferentes ámbitos como el arte y la educación. Un museo, al proporcionar información actualizada de manera permanente, se convierte en un elemento importante dentro de la comunidad, con una función fundamental dentro de las sociedades modernas y democráticas.

Para garantizar la inclusión se requiere de una interacción constante con el contexto, así como la conformación de un equipo de trabajo incluyente y una metodología para



el desarrollo del proyecto que incluya la evaluación como instrumento de desarrollo, la conversación permanente con el contexto y reglas claras para la interacción al interior del equipo de trabajo. El enfoque glocal se basa en una metodología con estas características.

Conclusiones

Los museos de ciencia deben repensar su misión y objetivos para explotar al máximo su potencial como instituciones educativas y culturales con características particulares y únicas en esta era de la sociedad de la información y el conocimiento. Deben contribuir a la formación de ciudadanos responsables y comprometidos con su entorno natural, social y cultural con capacidad para tomar decisiones informadas y de actuar en asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología, tanto a nivel colectivo como personal. Para cumplir con estos objetivos debemos reflexionar sobre el significado de cultura científica y comprender que es mucho más que la simple memorización de datos. Involucra determinados conocimientos básicos, herramientas intelectuales y destrezas, así como actitudes y valores necesarios para la aplicación de tales conocimientos. Por lo anterior, es preciso que en los museos se presente mucho más que información, también se deben exponer los procesos mediante los cuales se llegó a tales resultados y fomentar el pensamiento complejo para que se comprenda el quehacer de la ciencia y de los caminos empleados para la resolución de problemas. Además, es importante promover discusiones en torno a problemas éticos relacionados con la aplicación de los conocimientos científicos.

Por último, los museos deben asumir su rol como parte de una gran red de instituciones educativas y culturales con un enfoque incluyente. Deben proporcionar un espacio de convivencia y un foro de debates y discusión entre diferentes sectores de la comunidad, incluyendo a los expertos en la búsqueda de soluciones a problemas que aquejan a la sociedad. Ésta es una labor que debemos compartir todas las instituciones científicas, educativas y culturales del país.

BIBLIOGRAFÍA:

- Castellanos, P. (2008). Los museos de ciencias y el consumo cultural: una mirada desde la comunicación. Barcelona, España, UOC.
- De Lumley, H. (1995). *Museum National D'Histoire Naturelle. Connaissance dès Arts*. París, Francia. Société Française de Promotion Artistique.
- Falk, J. y Dierking, L. (1992), *The Museum Experience*. Washington, D.C. Whalesback Books,
- Falk, J. y Storksdieck, M. (1995). Learning science from museums. *Museus e Ciências, (Sciences and Museums)*. História, Ciências, Saúde. Manguinhos, 4th Science Centre World Congress Dossier, (12),pp. 117-143.
- Ferriot, D. (1999). The Musée des Arts et Métiers: a Renaissance. *The Musée des Arts et Métiers, Beaux Arts Magazine (Versión en inglés)*. París, pp. 22-16.
- Hooper-Greenhill, E. (1995). *Museums and the Shaping of Knowledge*. London, New York. Routledge.
- Koster, , E. (2004, Marzo). The social uptake of science and technology: One world, one future. Ponencia li foro internacional "por una cultura de ciencia, tecnología e innovación en la sociedad", Bogotá, Colombia.
- Pavão, A. C. y Ferreira, M. E. (2002), Quando o Encantamento pela Ciência produz frutos de Cidadania. *Ciência e Inclusão Social, Estação da Ciência*, Universidade de São Paulo, Brasil, pp. 41-47.
- Reynoso, E. (2012). La cultura científica en los museos en el marco de la educación informal (Tesis para obtener el grado de Doctora en Pedagogía). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria.
- Thomas, G. (2002). Economic impact of science centre development, implantação de centros e museus de ciência. En V. Guimaraes & G. Atunes da Silva (Eds.), *Implementation of Science Centeres and Museums* (pp. 279-292). Rio de Janeiro, Brasil: Universidade Federal do Río de Janeiro.
- Valente, M. E. Cazelli, S. y Alves, F. (2005, Abril). *Museus, ciência e educação: novos desafios*. Ponencia 4th science centre world congress, Rio de Janeiro, Brasil.
- Wagensberg, J. (2005). *The Total Museum: a Tool for Social Change*. (O museu "total": una ferramenta para a mudança social). Ponencia 4th science centre world congress, Rio de Janeiro, Brasil.

UNA MIRADA CRÍTICA A LOS MUSEOS Y CENTROS DE CIENCIA

*Ma. del Carmen Sánchez Mora
Subdirectora de Educación No Formal,
Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM*

Para poder llegar, como lo propone esta reunión, a un análisis de las problemáticas asociadas a los museos y centros de ciencia, y a plantear sus posibles soluciones, se hace necesario partir de una revisión de estos espacios como medios de divulgación, desde su surgimiento bajo el modelo **Exploratorium**, hace ya casi 50 años.

Dicha revisión abarca numerosos temas, pero dado el límite de tiempo, y en aras de abordar aquellos que a mi juicio requieren una revisión más urgente, es que solamente me referiré a algunos de ellos.

Estos temas están planteados a manera de 3 preguntas, no con la intención de responderlas, pero sí de propiciar la reflexión. Quiero aclarar por otra parte, que los argumentos aquí presentados se refieren a los Museos y Centros de ciencia en la generalidad, y a los que en lo sucesivo llamaré MCC, incluyendo tanto a museos como a centros de ciencia.

Los temas a discutir serán:

1. ¿Cómo somos hoy los museos de ciencias y qué exhibimos?
2. ¿Qué problemas implica el modelo seguido hasta ahora por los museos de ciencias?
3. ¿Cuál es la misión de los museos de ciencias y cómo se ha cumplido?

¿Museos o Centros de Ciencia?

La influencia del siglo XVII sobre la importancia de la observación compartida en el aprendizaje se ha reflejado fuertemente en las instituciones de aprendizaje informal como los museos, zoológicos o jardines botánicos, donde se sabe que a los espectadores les gusta contemplar el objeto real y único; por ello, los simuladores para exhibir ideas como los que construimos en el MCC, hacen que los visitantes pongan atención en artefactos, que tienen un valor muy diferente a los objetos en el sentido museológico.

Así que al no poseer objetos originales, podemos dejar de lado el marco de la museología del objeto, a la que, como todo campo nuevo de conocimiento, recurríamos en un principio para hacernos de nombre y prestigio. Es claro que muchos Centros de Ciencia somos otro tipo de institución, que una vez que ha formado su identidad como espacio de educación informal, puede tomar distancia de la literatura clásica museística, para adoptar el marco de conocimiento que realmente nos refleja, y que es el cada vez más sólido de las instituciones de aprendizaje informal.

No pretendo sugerir un cambio de nombre, pues la palabra **museo** forma ya parte de la identidad de muchas instituciones, pero propongo sí un giro en la mirada hacia el cuerpo teórico que realmente nos describe.

¿Realmente exhibimos ideas y conceptos?

Si no exhibimos objetos únicos e irrepetibles, entonces mostramos ideas y conceptos a través de artefactos construidos por el propio museo de ciencias.

Debido a su estructura y diseño, estos objetos o exhibiciones suelen ser autocontenidos, cualidad que al mismo tiempo los descontextualiza, ya que no precisan de otro equipo para completar su mensaje. Por otro lado, buscamos que al manipularlos, los visitantes se diviertan, y para lograrlo, nos vemos obligados en ocasiones a sacrificar la ciencia al **trivializarla**.

Pero hoy sabemos que la manipulación no es suficiente para que el visitante se acerque a la ciencia, así que hemos adoptado del mundo del cómputo un término que nos hace ruido, **el de la interactividad**, que no significa otra cosa que ser “amigables” con el usuario. Este concepto nunca ha sido claramente definido al aplicarse a los museos de ciencias. Pero para ser amigables primero tenemos que ser atractivos, para lo cual debemos despertar la curiosidad y dar cabida a numerosas habilidades y estilos de aprendizaje, propiciar el juego y la exploración y todo ello, sujeto a las visiones personales y modelos mentales del visitante. En otras palabras, construimos objetos complejos, caros y difícilmente renovables de los que aún no sabemos si cumplen con la función de acercar la ciencia a la sociedad.

¿Cómo resolvemos las exhibiciones?

La construcción de estos objetos genera tres problemas básicos:

- a) Muestran los principios y fenómenos científicos pero no los procesos que los generan, eso nos lleva a
- b) exhibir una idea falsa de la actividad científica y por lo mismo, a
- c) mostrar a la ciencia fuera de contexto.

Aquí hablaremos de las exhibiciones como medio de comunicación

De acuerdo a los problemas antes mencionados, cabe entonces preguntarnos ¿a qué llamamos “una visita exitosa” a un museo de ciencias?

A pesar de que varios autores insisten en que ésta se logra cuando genera elementos cognitivos (responder a qué, cómo y por qué de un concepto o idea científica), propicia alguna manipulación y genera emociones, **en realidad, esta pregunta tampoco puede ser respondida.**

Para por lo menos generar una ganancia cognitiva, preferimos apostar por las exhibiciones didácticas, es decir, aquellas que van de inmediato al tema o al concepto para no confundir al visitante; sin embargo, este diseño va en detrimento de que el usuario tenga con el equipo una participación creativa.

Al hablar de las exhibiciones como medio, se hace necesario discutir la forma en que se presentan las temáticas elegidas. Solemos desarrollarlas a través de subtemas, como si se tratara del índice de un libro, cuando estamos haciendo uso de una forma de comunicación que no es lineal y que por lo mismo, no funciona adecuadamente con la narrativa. Por lo menos tenemos claro que los visitantes no nos “leen” de esa manera.

Los museos de ciencias en cambio son excelsos cuando se requiere poner

un escenario, o donde haya que crear ambientes que estimulen la interacción social y la exploración activa, ¿por qué no explorar más este estilo de exhibir?

Pero más importante es la discusión acerca de la decisión de exhibir determinadas temáticas, ¿quién las decide y cómo? A veces hacemos estudios previos (no necesariamente rigurosos), sin embargo, no es suficiente que sepamos lo que el público sabe, cree o piensa del tema que pretendemos exhibir. Este aspecto está muy relacionado con el cuestionamiento acerca de nuestro grado de integración a la comunidad y ¿cuál es esa comunidad?... *pero de eso se hablará después con más detalle.*

Respecto a los temas que exhibimos, quisiera por último mencionar que hemos dedicado poco espacio a la tecnología y que este es prácticamente nulo en el caso de la ingeniería.

Tres asuntos más merecen una discusión para analizar la situación de los museos de ciencias.

Uno de ellos es el relacionado con el diseño de los equipos. Sabemos que, de entrada, el equipo debe atraer al visitante, en ese sentido, las cédulas bien construidas se convierten en nuestro mejor aliado, pues son el primer contacto para cautivar y no un recurso complementario a la exhibición. Pero más que todo, la investigación apunta a que hay que lograr buenas “**accesibilidades**” en los equipos, siendo esta última, la propiedad de los objetos de mostrar fácil y rápidamente las operaciones y manipulaciones que pueden efectuarse con ellos. Esto se refiere a que no podemos permitirnos que de los 60 segundos que el visitante pasa en promedio frente a una exhibición, se utilicen para entender cómo funciona el equipo. Desafortunadamente estas accesibilidades no pueden conocerse



a priori, hay que ir las valorando durante la construcción de las exhibiciones, por lo que la evaluación formativa se vuelve imprescindible. Aun así, es la que más dejamos de lado.

Y hablando de diseño y evaluación, nos hace falta realizar estudios sobre los diseños óptimos en relación con la transmisión de los mensajes, no sólo de los equipos, sino también de sus contenidos, como los multimedia o los videos.

Otro punto más a considerar es la relación del museo de ciencias con las escuelas. Se trata de un vínculo necesario y que justifica en parte nuestra existencia, sobre todo en países como el nuestro, donde las carencias educativas pueden ser complementadas por el museo de ciencias. No podemos aspirar a generar una cultura científica en la población si no se tiene una plataforma básica sobre la cual los medios puedan construir dicha cultura (esto lo dice Jon Miller) y la escuela no es suficiente, en ese sentido siempre será promisoría la relación museo-escuela.

Finalmente, al hablar de los museos de ciencias el problema financiero ronda sobre nuestras cabezas. Los museos adscritos a otras instituciones o a universidades, como Universum, tienen más o menos resuelto este punto, pero muchas otras instituciones **se ven** en serias dificultades para subsistir. Por otra parte, sabemos que al plantear los nuevos museos de ciencias habrá que considerar en los presupuestos el mantenimiento y la puesta en marcha de programas complementarios, no basta con construir y llenar el edificio; esta problemática se ha acentuado en muchas instituciones hermanas en ciudades del interior del país, donde una vez inaugurado el museo el proyecto deja de recibir apoyo financiero.

En este mismo rubro está la consideración de los costos de entrada a los museos de ciencias, que aunque indispensables

para muchas instituciones, impiden que se cumpla la visión de ser un recurso para todos los ciudadanos.

Una vez planteada parte de la situación actual de los museos de ciencias en cuanto a su diseño, modelo, intenciones y función social, es posible entender las razones por las que hace ya algunos años se empezaba a señalar que la sobrevivencia de los MCC requiere de una renovación de su planteamiento, basada en la búsqueda del aprendizaje guiado por las necesidades de los usuarios y no impuesto por la institución; y regida por la exploración de alternativas de comunicación de la ciencia diferentes al empleo de los equipos interactivos.

De otra manera, nos dicen los analistas, el museo de ciencias como institución se enfrenta a una serie de amenazas, **a saber:**

- 1. El extravío de su misión.** En un principio se pretendía que los MCC acercaran al público a los principios de la CyT a través de la emoción y la curiosidad, pero hoy en día estos principios se miran tan importantes como los éticos, políticos o económicos, que habrá que incorporar al discurso del MCC; además, cada día son más claros la necesidad y el compromiso de



buscar el aprendizaje de por vida y de incorporarlo a segmentos de la población que por diversas razones han quedado rezagados; todo ello implica propiciar habilidades en el público, más que proporcionarle información. De esta forma, el MCC basado en la generación de información ya no es sustentable, si buscamos que las nuevas generaciones hagan uso de éste a la velocidad con la que la sociedad y la tecnología se transforman.

- 2. Esto significa que el modelo institucional del MCC deja de ser apropiado.** Las exhibiciones manipulables se cubren con una sola visita, y si como los museos, no exhibimos objetos únicos que hagan regresar al público, no tendremos un incentivo para que la experiencia se repita. Entonces recurrimos a las exposiciones temporales, que pensábamos, serían el mecanismo para renovar a la institución, pero que no siempre han cumplido con el propósito de permitir un involucramiento de calidad, sobre todo cuando se ven abarrotadas. Pero por otro lado, si el MCC se expande para ofrecer novedades, tendrá costos de operación aún mayores. Y ni hablar de las renovaciones de los equipos que para muchas instituciones son prohibitivas. Por tanto, el MCC es víctima de su propio modelo institucional, sobre todo si su éxito se mide en términos del número de visitantes que recibe y no de su forma de uso.
- 3. Una amenaza más reside en la competitividad.** Una institución puede sobrevivir si ofrece un producto o servicio no disponible en otro sitio, a un precio competitivo. Muchas de las experiencias que ofrecemos y aun los equipos interactivos son fácilmente imitables, pues en la actualidad los avances tecnológicos se encuentran en muchos hogares y a menor precio. Hoy en día el MCC debe competir para llevar experiencias novedosas a todos sus usuarios potenciales, pero al estar atorado en su forma de exhibir, pierde la oportunidad de llegar a las audiencias que no solo están interesadas en la CyT, sino en otros aspectos relacionados con la sociedad, como los temas de la ciencia contemporánea.

Para concluir, quisiera plantear la revisión de la misión de los MCC. Muchos de ellos señalan que ésta es la búsqueda de una cultura científica en la población.

De manera resumida esta cultura implica conocer algunos conceptos científicos y por lo menos tener nociones de cómo funciona la ciencia. A la fecha, desconocemos el efecto del MCC sobre dicha cultura, o quizá no la estamos evaluando correctamente. En general o hacemos grandes encuestas basadas en el conteo de las lagunas de conocimiento de grandes poblaciones (asunto que no nos agrada) o bien hacemos estudios contextuales que se refieren a situaciones particulares difícilmente trasladables a otras instituciones.

En un estudio realizado en el 2004, autores como Sturgis y Allum sugieren que ambos enfoques pueden ser útiles y compatibles para los MCC.

Pero no hay que olvidar que, finalmente, el objeto de nuestras evaluaciones es el aprendizaje informal que como recordaremos es un proceso personal, marcado por el contexto y por los antecedentes de cada visitante. De esta manera, nos empieza a interesar registrar el evento vivido en el museo a través de los recuerdos, la motivación y los conocimientos previos, entre otros enfoques.

Algunas instituciones han generado por su parte indicadores que nos pueden ser de utilidad como los GLO's (global learning objectives) desarrollados en la Universidad de Leicester. Valdría la pena revisarlos.

Derivado de estas reflexiones, creo que este es un momento propicio para repensar la misión y la visión de una institución de esta naturaleza.

ANÁLISIS SITUACIONAL

El análisis del contexto y la situación de la divulgación de la ciencia en Museos se realizó mediante un análisis de Fortalezas y Debilidades correspondientes a la comunidad de museos, y las Oportunidades y Amenazas del entorno de los Museos. A continuación se detalla:

Tabla 8. FODA de Museos de Ciencia y Tecnología

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Medio de divulgación muy acotado respecto al usuario • Espacio lúdico y medio muy atractivo en sí mismo • Existe conocimiento y tradición en la fabricación de exhibiciones y museografía • Es identificado como institución cultural y socialmente muy aceptado • Tienen una larga trayectoria en México • Es un medio en el que se pueden incorporar nuevas tecnologías • Es un medio que facilita la socialización y las experiencias grupales, familiares, etc. • Es un medio que puede incorporar/aglutinar a su vez diversos medios de divulgación • Es un foro idóneo para explorar nuevos enfoques educativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Se recurre poco a la evaluación a lo largo del proceso de desarrollo y operación de los museos • Presupuesto y personal capacitado son insuficientes • Es un medio muy costoso • Hay falta de compromiso para renovar, mantener y actualizar • Falta de continuidad entre el equipo que construye el museo y el que lo operará • Escasez de formación profesional del personal
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Cada vez hay más necesidad del público por acercarse a la ciencia • El ámbito académico impulsa los museos • Hay que aprovechar que se ha demostrado que es un medio efectivo para llegar a la sociedad 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen otros espacios que compiten como centros comerciales y espacios de entretenimiento • Altos costos de renovación • Competencia con las nuevas tecnologías emergentes • Falta de evolución que hace que caigan en la obsolescencia • Costo al público que genera exclusión

PROBLEMÁTICAS DE LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN MUSEOS

A continuación se discuten los problemas que se consideran más frecuentes en este campo de la divulgación de la ciencia. Se presentan estrategias para la solución de los mismos, así como acciones que puede llevar a cabo la SOMEDICyT.

Problema 1: La improvisación en el desarrollo de proyectos museológicos.

Estrategia: Los proyectos museológicos deben ser desarrollados por equipos multidisciplinarios en los cuales sus integrantes comparten un lenguaje común, conocimientos básicos sobre el tema por comunicar, así como están al tanto de las limitaciones y potencialidades de cada medio que se empleará.

Problema 2: Falta de continuidad en el desarrollo total de los proyectos.

La falta de continuidad entre la conceptualización y desarrollo del proyecto y la operación del museo una vez abierto, debido a la escasa o nula relación entre el equipo que llevó a cabo el proyecto y el que lo opera.

Estrategias:

- Emplear un enfoque glocal para desarrollar el proyecto, lo cual implica presentar la ciencia global considerando el contexto local. Lo anterior implica:
 - La formación de un equipo de trabajo multidisciplinario que incluya a divulgadores que participen en todo el proceso, expertos locales en el tema y representantes de diferentes sectores de la población, con el fin de garantizar que el contexto local esté debidamente representado y la continuidad del museo una vez inaugurado.
 - Formar recursos humanos en la localidad que se hagan cargo de la actualización, mantenimiento y operación del museo.
 - Crear alianzas con instituciones académicas locales.
 - Propiciar la creación de una fundación local, que sea independiente del gobierno y que por lo tanto no sea tan vulnerable a los cambios.
- Especificar dentro de los objetivos de un proyecto museológico la importancia de la continuidad del proyecto. (Planeación – desarrollo-operación).

Problema 3: Falta de estudios y documentación

Falta de estudios y datos sistematizados de los museos y centros de C&T en México: existen pero dispersos, no sistematizados.

Estrategia: Crear un centro de documentación en la página web de SOMEDICyT sobre museos.

Problema 4: Competencia de otras alternativas de recreación cultural

La competencia con otros espacios comerciales y recreativos, así como la dificultad para mantenerse actualizado en la cuestión de nuevas tecnologías.

Estrategia: Buscar otras formas de comunicación que no dependan tanto de las nuevas tecnologías, así como generar experiencias que no pueden tener en los otros lugares.

Problema 5: Escasa evaluación e investigación del impacto

La escasa evaluación e investigación en museos en el país, entendida como al análisis y la medición del aprendizaje informal, además de que el museo es el medio perfecto para realizar este tipo de estudios, que van mucho más allá de los estudios demográficos del público.

Estrategias:

- Plantear la evaluación como instrumento de desarrollo del proyecto desde la etapa de planeación hasta la de ocupación (cuando el museo se abre al público).
- Realizar investigación en educación no formal e informal.
- Formar recursos humanos investigadores de museos.

Problema 6: No se ha usado todo el potencial cultural y recreativo de los museos

Los museos de ciencia no están explotando al máximo su potencial como institución cultural y educativa en el contexto actual de la sociedad de la información y el conocimiento.

Estrategia: Replantear la misión y el objetivo del museo o centro de ciencia para que se convierta en un centro comunitario de promoción de la cultura científica y un foro de convivencia entre expertos en temas relacionados con la ciencia y la tecnología y diferentes sectores de la comunidad.

Problema 7: Falta de vinculación con otras redes y asociaciones de museos

Estrategias:

- Convenios con CONACyT, AMMCCyT, y ASTC para fortalecer el sistema de museos y centros de ciencia y tecnología en México, así como la puesta en práctica de acciones en conjunto.

- Promover la participación permanente de los profesionales de museos en los foros de la SOMEDICyT y viceversa.

Problema 8: Los altos costos operativos de los museos de ciencia

El museo es un proyecto muy costoso tanto en su creación, como en su mantenimiento y renovación. Lo anterior implica además el cobro de la entrada para recuperar parte de la inversión y absorber los gastos de operación y mantenimiento. A su vez, el cobro del boleto resulta excluyente para una buena parte de la población.

Estrategias:

- Diversificar al museo en sus formas de exhibición, dándole particular prioridad a convertirse en un espacio de diálogo y reflexión, así como en sus actividades para que éste sea más incluyente (gratuidad e itinerancia de foros y actividades).
- Promover museos autosustentables y nuevas alternativas de consecución de fondos.

ESTRATEGIAS Y ACCIONES

Problema 1: La improvisación en el desarrollo de proyectos museológicos.

- Que la SOMEDICyT ofrezca talleres que contribuyan a la actualización y formación de profesionales en el campo.
- Que la SOMEDICyT pueda fungir como asesor y evaluador de proyectos de museos.

Problema 2: La falta de continuidad entre la conceptualización y desarrollo del proyecto y la operación del museo una vez abierto, debido a la escasa o nula relación entre el equipo que llevó a cabo el proyecto y el que lo opera.

- La SOMEDICyT puede elaborar un manual para el desarrollo de un proyecto museológico que incluya rubros como la conceptualización, la evaluación y la capacitación de guías.

Problema 3: Falta de estudios y datos sistematizados de los museos y centros de C&T en México: existen pero dispersos, no sistematizados.

- La división profesional de museos realizará una propuesta del centro de documentación, e irá recopilando y sistematizando los materiales.

Problema 4: La competencia con otros espacios comerciales y recreativos, así como la dificultad para mantenerse actualizado en la cuestión de nuevas tecnologías.

- Se requiere de investigación en el campo de la educación no formal, informal y la museología. Esta acción se integra en el punto siguiente.

Problema 5: La escasa evaluación e investigación en museos en el país. (La evaluación e investigación no se refiere a los estudios demográficos del público, sino al análisis y la medición del aprendizaje informal, además de que el museo es el medio perfecto para realizar este tipo de estudios).

- Crear un curso en línea en museología de ciencia.
- Que la SOMEDICyT dé asesoría y realice estudios de evaluación en los museos.

Problema 6: Los museos de ciencia no están explotando al máximo su potencial como institución cultural y educativa en el contexto actual de la sociedad de la información y el conocimiento.

- La SOMEDICyT puede organizar foros de discusión sobre temas de ciencia y tecnología en los museos.
- La realización de reuniones de trabajo entre los miembros de la división de museos de la SOMEDICyT.
- La realización de un foro con la AMMCCyT para discusión de este tema.

Problema 7: Falta de vinculación con otras redes y asociaciones de museos.

- Elaborar una lista de evaluadores de proyectos de museos como los del CONACyT y el FOMIX.
- Invitar al presidente de la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología como miembro de la división de museos de SOMEDICyT.
- Participar en las reuniones de la AMMCCyT, Red POP y ASTC.

Problema 8: El museo es un proyecto muy costoso tanto en su creación, como en su mantenimiento y renovación. Lo anterior implica además el cobro de la entrada para recuperar parte de la inversión y absorber los gastos de operación y mantenimiento. A su vez, el cobro del boleto resulta excluyente para una buena parte de la población

- Realizar la capacitación al personal de museos en gestión y educación no formal.

BIBLIOGRAFÍA PROPUESTA PARA INICIARSE EN EL TEMA:

- Ambrose, T. y Paine, C. (1993). *Museum Basics*. ICOM.
- Diamon, J. (1999), *Practical Evaluation Guide. Tools for Museums & Other Informal Educational Settings*. EUA, Altamira Press.
- Falk, J., & Dierking, L. (2002). *Lessons without limit. how free-choice learning is transforming education*. Walnut Creek, CA.: Altamira Press.
- Heine, G. E. (1998). *Learning in the museum*. Mew FetterLane, London.: Routledge.
- Hooper-Greenhill, E., (1996), *Museums and their Visitors*, Londres/Nueva York, Routledge.
- Padilla, J. (2002): *Concepto de museos y centros interactivos*. En: *Educação para a Ciência – Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciência*. Crestana, Silverio; Ernst. W. Hamburger; Dilma M. Silva; Sérgio Mascarenhas (organizadores): São Paulo, SP, Brasil. Universidade de São Paulo / Livraria da Física, Ltda.
- Rico, M.L., et al (Coords.) (2007), *Museología de la Ciencia, 15 años de experiencia*. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM
- Roberts, L. C. (1997). *From Knowledge to Narrative. Educators and the Changing Museum*. Washington, D.C.. Smithsonian Institution Press.
- Sánchez, C. (2004). *Los museos de ciencia, promotores de la cultura científica*, Elementos, (53), pp. 35-43.
- Screven, C. G. (1990), *Uses of Evaluation Before, during and after Exhibit Design*, International Laboratory for Visitor Studies, 1 (2), 33-66.
- Serrell, B. (1996). *Exhibit Labels. An Interpretative Approach*. Walnut Creek, CA.: Altamira Press.
- Taylor, S. y Serrell. B. (1991). *Try it! Improving Exhibits through Formative Evaluation*. New York. Association of Science an Technology Centers Incorporate
- Wagensberg, J. (2006). *Cosmocaixa: El museo total por conversación entre arquitectos y museólogos*, Barcelona, España.
- Abraham, B. T. (2008). *Museos y democracia, los museos espacios de experiencias comunitarias*, Redalyc, UAEM, pp. 119-159.
- Gagliardi, R. (1995, Marzo), *Formación científica y tecnológica para las comunidades tradicionales*. *Perspectivas*, Revista Trimestral de Educación Comparada, OEI/ UNESCO.XXV (93), 58-81,

- García, A. (1988) Didáctica del Museo. El descubrimiento de los objetos, Madrid, España. De la Torre.
- Orellana, M. I. (1998, Diciembre). El Museo: un espacio de interacción entre ciencia, cultura y sociedad. Museos. DIBAM. Santiago de Chile (22)
- Reynoso, E., Sánchez, M D. C.y Tagüeña, J. (2006, Marzo), El museo de ciencias glocal, El Visitante, Boletín de la AMMCCYT (28)
- Reynoso, E., Sánchez, M D. C.y Tagüeña, J. (2005). Lo glocal: nueva perspectiva para desarrollar museos de ciencia, Elementos, 59

SEMANA NACIONAL PYME
BICENTENARIO

Gran oportunidad
para empresas mexicanas

LAS 25 NUEVAS ESPECIES MÁS SORPRENDENTES

¡¡¡ INTERESANTE

La falsa pirámide de

CIENCIA Y DESARROLLO

»La oscuridad del universo

WWW.CONACYT.GOB.MX

ISSN 1870-2286



¿cómo ves?

Año 12 • No. 142 • Revista de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México

Vida de un cerebro

De la gestación a la senectud

El hermafroditismo

Misterio maya
Qué dice la paleoecología

Cosecha de lluvia



100 UNAM

CIBER CULTURA
CREATIVIDAD Y REFLEXIÓN

USOS CRÍTICO-CREATIVOS DE INTERNET
INTERACCIÓN SOCIAL EN INTERNET



HOMOSEXUALIDAD EN EL FEMBRINO
HÉLIX: MIEDO EXTREMO



México \$25.00
EE.UU. \$5.00
Europa €3.75

México \$25.00
EE.UU. \$5.00
Europa €3.75

9

CAPÍTULO

Periodismo Científico

UNA MIRADA AL PERIODISMO CIENTÍFICO EN MÉXICO

Una caracterización

El periodismo científico (o de la ciencia, como se le llama cada vez más) es en primer lugar periodismo y como tal debe cumplir con los principios de esta profesión. Raymundo Riva Palacio (1998) señala que “la única función válida en el periodismo es informar, descifrar los códigos de comunicación que no son accesibles a la mayor parte de la sociedad”. Por su parte, Bill Kovach y Tom Rosenstiel (2007) consideran que el propósito fundamental del periodismo es “proveer a los ciudadanos la información que necesitan para ser libres y autogobernarse”. Claramente estas definiciones se complementan. Por su parte, Manuel Calvo Hernando (1998) plantea así el quehacer del periodismo científico: “selecciona, reorienta, adapta, refunde un conocimiento específico, producido en el contexto particular de ciertas comunidades científicas, con el fin de que tal conocimiento, así transformado, pueda ser apropiado dentro de un contexto distinto y con propósitos diferentes por una determinada comunidad cultural” .

El periodismo de la ciencia responde a las preguntas clásicas del periodismo en general: ¿qué?, ¿cómo?, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿por qué?, y adicionalmente ¿para qué?, a fin de dar cuenta de los resultados de la investigación científica de modo tal que el público pueda comprenderlos e incluso apropiárselos, para lo cual tiene que proporcionar el contexto necesario, utilizar con propiedad los géneros periodísticos pertinentes y hacer lo necesario para que el público se interese en el producto periodístico sin caer en exageraciones ni sensacionalismos. También, como en todo buen periodismo, debe contrastar esos resultados con las opiniones informadas de otros expertos independientes (que no formaron parte de la investigación que se reporta) y develar cualquier conflicto de interés, si lo hubiera, de quienes hicieron la investigación. Además,

el periodismo científico tiene que exponer y explicar, en la medida de lo posible dado el espacio en el medio que se esté utilizando, las metodologías usadas en la investigación particular que se esté reportando. El ¿cómo? es especialmente relevante en el caso del periodismo científico.

Bora Zivkovik (2012) define una buena historia de ciencia dentro del periodismo como aquella que explica lo que se sabe hasta el momento (ciencia), qué aporta el nuevo estudio (noticia) y por qué puede importarle al público.

En nuestro país muy a menudo se considera al periodismo de la ciencia una actividad que es parte de la divulgación de la ciencia, lo que no sucede en general en otros países, en especial en los desarrollados. Sin ánimo de abordar aquí la cuestión con más detalle, lo importante es recalcar que el periodista está para servir a los intereses del público, no los de los científicos y sus instituciones (lo que no obsta para que muchas veces tales intereses coincidan) y su obligación es ser crítico ante lo que sus fuentes declaren y corroborar esa información, pero para su quehacer es necesario que divulgue ciencia, entendiendo por esto que descifre esos códigos a los que se refiere Riva Palacio y los dote de un contexto. El periodista no debiera ser un defensor del científico, pero sí puede ser un defensor de la ciencia si consideramos ésta como un conjunto de principios, como señala James Gleick (2006). Él añade:

“Esto puede ser incómodo en una profesión que debe valorar la neutralidad y el equilibrio, el desapasionamiento y una mente abierta. Pero en cierto momento la neutralidad tiene que dar paso al sentido común. Los sondeos de opinión pública siguen encontrando una creencia amplia en curaciones psíquicas, percepción extrasensorial, fantasmas y clarividencia... Estos disparates, no obstante, cuentan con voceros elocuentes y bien vestidos. Si

los periodistas de la ciencia no separan la verdad de todas esas tonterías, ¿quién lo hará? ”

En lo que al equilibrio se refiere, es importante señalar que el periodista científico debe ser capaz de reconocer cuándo una controversia es verdaderamente científica y cuándo lo que la alienta pertenece a otros terrenos (por ejemplo casos como el del cambio climático o las vacunas y el autismo). El periodista científico puede dar voz a los opuestos siempre y cuando cuente con evidencias equiparables a las de aquellos a quienes cuestiona.

Profesionalización

En México muchos materiales o presentaciones de divulgadores que no ejercen el periodismo, o de científicos en el papel de divulgadores, suelen enmarcarse como periodismo científico, lo que da la impresión de que tal especialidad se practica mucho más de lo que en realidad sucede. En buena medida esto se explica atendiendo a la historia moderna de la comunicación de la ciencia en el país. Contamos ya con una muy sólida tradición en divulgación de la ciencia, misma que fue iniciada sobre todo por científicos desde instituciones públicas hace más de 30 años (Zamarrón, 1994), pero dentro o fuera de ella dependiendo de dónde quiera situarse al periodismo de la ciencia en lo que a éste se refiere es mucho lo que falta. Un primer indicador de ello es la escasez de opciones para formarse en esta especialidad en el país.

En 1980, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) organizó el primer curso de periodismo científico en México. Duró tres meses y se impartía diariamente por las tardes. El curso consistía en conferencias impartidas por periodistas, editores, divulgadores y

científicos. Si bien no se realizaron prácticas ni hubo evaluaciones, ésta fue una iniciativa visionaria. Con ella el CONACyT reconocía la importancia del periodismo científico para México y la necesidad de capacitar en esta área a estudiantes, periodistas en activo y científicos interesados en comunicar la ciencia. Lamentablemente, esfuerzos como éste no se sostuvieron ni multiplicaron.

A más de 30 años de aquel primer curso, nuestro país cuenta con muy pocas opciones de capacitación en periodismo científico. Ningún posgrado ofrece esta especialidad, a diferencia de países iberoamericanos como España, Brasil y Argentina, y desde luego los de más larga tradición en periodismo científico como Inglaterra, Estados Unidos y Francia. No hay tampoco un diplomado ni especialidad propiamente dichos. Hay sí, cursos cortos, que no se imparten regularmente; la asignatura optativa de periodismo científico en algunas licenciaturas en comunicación y en algunas de ciencia; un seminario optativo de un semestre en la Escuela de Periodismo Carlos Septién García, en la Ciudad de México, para estudiantes de licenciatura (escuela que además tiene una asignatura obligatoria sobre ciencia contemporánea); el módulo de periodismo científico dentro del Diplomado en Divulgación de la Ciencia de la UNAM; y la posibilidad de desarrollo de proyectos de periodismo de la ciencia en opciones terminales de algunas maestrías en comunicación.

Así, los periodistas científicos de México, entendiendo por ello periodistas que se dedican a cubrir ciencia y no otras fuentes en prensa escrita, televisión, radio y sitios web, y aquellos que laboran en oficinas de comunicación de centros e institutos, se han formado sobre todo en la práctica. Ni siquiera hay un registro confiable de cuántos son. Algunas estimaciones indican que no son más de 20 o 25 en todo el país. Esto significaría que buena parte de la información sobre ciencia que aparece

en los medios no proviene de periodistas especializados en ella, sino de reporteros que cubren también otras fuentes, de cables de agencias, boletines de prensa y las colaboraciones de divulgadores y científicos.

La cobertura de ciencia en medios masivos

No hay muchos datos de cuánto del contenido de ciencia en los medios mexicanos son notas y reportajes originales, cuánto corresponde a cables y cuánto a boletines. Pero cabe pensar que el material original es minoritario frente al de agencias y boletines, y que la cobertura de la ciencia de países desarrollados es mayor que la de la ciencia nacional. En este sentido apunta un estudio de 2007 realizado por Luisa Massarani y colaboradores sobre cobertura

CIENCIARIO
SUPLENTE DE CAMBIO DE IMAGEN PARA LA DIVULGACIÓN DE TEMAS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
EDITOR: RAÚL LÓPEZ VÉLEZ
MAIL: rlv@cienciarío.com
MAYO 24 DE SEPTIEMBRE DE 2014
NÚMERO 116
AÑO XV
WWW.CIENCIARIO.COM

Un ladrillo más en el Alzheimer
Fernando Rodríguez Villalón

Actualmente se bien sabido que la neurodegeneración en la enfermedad de Alzheimer es debida al depósito de los fragmentos de beta-amiloide, sin embargo los procesos que llevan a la acumulación de estas proteínas mal estructuradas y por tanto no funcionales continúa sin ser reveladas por completo.

21 de septiembre, Día Mundial del Alzheimer. Así es, el pasado día 21 se celebró el día dedicado por la Organización Mundial de la Salud y la Federación Internacional del Alzheimer a la enfermedad más conocida que afecta la memoria. De forma paralela a la fecha de la celebración y de las actividades sobre el deterioro de la memoria, el día 20 surgió una publicación en la revista Science. Se describe un interesante y reciente estudio realizado por investigadores de la Escuela de Medicina de la Universidad de Stanford, que nos da una visión de cómo los fragmentos de proteína conocida como beta-amiloide comienzan a depositarse en las etapas antes de la formación de grúbos de placas de esta proteína. Y para completar este proceso, muestran un tipo proteico de los muchos que actúan como receptores de beta-amiloide implicado en la formación de los grúbos. Asimismo se presenta evidencia que se trata, sin duda, de un factor clave en la construcción del entrelazado proteico neuronal de la enfermedad de Alzheimer.

Actualmente se bien sabido que la neurodegeneración en la enfermedad de Alzheimer es debida al depósito de los fragmentos de beta-amiloide, sin embargo los procesos que llevan a la acumulación de estas proteínas mal estructuradas y por tanto no funcionales continúa sin ser reveladas por completo.

Y finalmente formar los característicos grúbos de estas proteínas por el receptor. La investigación muestra por primera vez que beta-amiloide en esta forma amonocómica puede unirse a un receptor en las neuronas, formando un complejo una serie de proteínas intracelulares que llevan al deterioro de las sinapsis. Recordemos que las sinapsis son las conexiones entre las neuronas y son esenciales para generar la memoria, el movimiento, el pensamiento y el lenguaje.

¿Cómo se relaciona esto con el Alzheimer? Pues bien, el principal autor del estudio, compuso el cerebro de ratones y de humanos identificando una proteína análoga a PFD (Proteína de Unión a Fibras de Actina) también conocida como F-actina. También observó el movimiento de una enzima llamada calixina, también observada en otros estudios donde la calixina está comprometida en el cerebro de pacientes que padecen Alzheimer. Y bien, ¿cuál es el papel de la calixina aquí? Esta es la principal proteína análoga de la despolimerización de los microfilamentos de actina.

sentir, ver, escuchar, pensar emociones, en fin, todas las funciones cerebrales. Con el uso de una cámara especial (el cerebro humano no puede ser observado en vivo) se observó que la memoria por Alzheimer, los investigadores observaron que se producía un tipo de proteína localizada en el sitio de las sinapsis, entonces mostraron evidencia a perder la memoria. En efecto, al no tener la proteína no perdían la memoria. La proteína lo identificaron como PFD. Se trata de un receptor muy afín al que se une a beta-amiloide cuando está en solución o amonocómico.

Además, bien, la proteína PFD es capaz de interactuar, para cambiar se encuentra en los filamentos? Tanto Kim, el principal autor del estudio, compuso el cerebro de ratones y de humanos identificando una proteína análoga a PFD (Proteína de Unión a Fibras de Actina) también conocida como F-actina. También observó el movimiento de una enzima llamada calixina, también observada en otros estudios donde la calixina está comprometida en el cerebro de pacientes que padecen Alzheimer. Y bien, ¿cuál es el papel de la calixina aquí? Esta es la principal proteína análoga de la despolimerización de los microfilamentos de actina.

LA CIENCIA EN MÉXICO, HOY Y MAÑANA PÁGINA 7

VIAJEROS ESPACIALES PÁGINA 3

ABEJAS, REINO DE MIEL PÁGINA 4

de ciencia en periódicos de América Latina (dos por país) que arrojó datos de dos diarios de circulación nacional: *Reforma* y *La Jornada*. En el primero, el contenido de ciencia nacional era el 26.5% del total de la cobertura de esta fuente y el de ciencia de países desarrollados era 58.2%. En el segundo, las cifras fueron de 34.1% y 46.3%, respectivamente (la cobertura nacional fue de 44.3% para un diario de Brasil y 44.1% para uno de Chile). En cuanto al uso de material firmado por periodistas, en *Reforma* fue del 39.8% y en *La Jornada* fue de 17.1%, frente a 28.6% de material de agencia de noticias para *Reforma* y 57.3% para *La Jornada*.

Hay que señalar que en la prensa mexicana el que una nota esté firmada por un periodista no siempre significa que éste la elaboró. En varias ocasiones quien esto escribe ha encontrado que notas con firma son idénticas, palabra por palabra, a boletines de prensa.

Con respecto a la cantidad de informaciones sobre ciencia, hay datos de 2002 de un estudio que el CONACyT encargó a la Asociación Mexicana de Museos y Centros de Ciencia (AMMCyT) y que se tituló

Evaluación de la divulgación científica y tecnológica en México para elaborar una propuesta de un plan nacional para su desarrollo, y en el cual se incluían datos de la cobertura de ciencia en medios (entre otros, diarios de circulación nacional, diarios locales y noticieros de radio y televisión de cobertura nacional). El estudio encontró que en la prensa mexicana el 2.14 % del total de páginas contenía información de ciencia y tecnología. Para la radio, del total de emisiones el 1.84% correspondía a ciencia y tecnología y para la televisión la cifra era del 2.9%.

En otro estudio del Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (FCCyT) realizado en 2009 (Laclette, 2009) "se consultaron 456 diarios en los 32 estados de la República Mexicana y las consultas exitosas fueron sólo en 294 diarios, de los cuales 69 tienen un espacio destinado a temas de ciencia y tecnología; y 4 diarios más dedican un suplemento a estos temas

Los datos anteriores dan una idea del estado del periodismo científico del país: es escaso y se privilegia la cobertura de la ciencia en países desarrollados (si bien esto debe corroborarse con investigación). Pero nos dicen poco de la calidad de ese periodismo, cuestiones como qué tan correcto es el contenido científico, si se da el contexto necesario para que la audiencia pueda valorar la información, si se acude a suficientes fuentes, si se respetan los principios éticos del periodismo y si las explicaciones son claras.

Que el periodismo científico sea escaso nos lleva a considerar cuáles son las causas de esta situación y aquí tampoco contamos con mucha información. Cabe suponer que parte del problema es que quienes toman decisiones en los medios no dan la importancia debida a la ciencia. Y también que el acceso que pueden tener los periodistas a la información en estos campos deja mucho que desear, algo

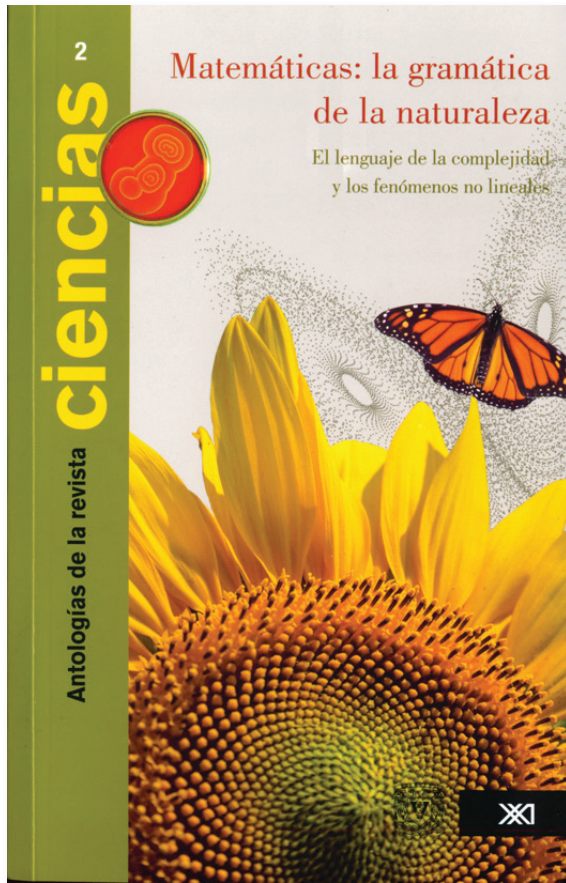


que es imputable a las instituciones que realizan investigación científica. Estas instituciones en su mayoría carecen de oficinas de comunicación que enlacen a los periodistas con los investigadores y que emitan comunicados sobre lo que se investiga y sus resultados, algo que es rutinario en países desarrollados (aunque poco a poco en los últimos años se han ido creando varias de estas oficinas y los centros CONACyT de investigación suelen tenerlas). Otro problema es la falta de comunicación que muchas veces hay entre científicos y periodistas, ésta atribuible en parte al desconocimiento de la forma en que trabajan unos y otros y a la falta de estándares de calidad del periodismo científico en muchos medios.

El surgimiento de las tecnologías digitales supone un reto adicional para el periodismo científico en México. Cada vez más las personas buscan información periodística en la web. Si bien los medios más poderosos cuentan con portales en los que colocan informaciones sobre ciencia de acceso gratuito, no se suelen aprovechar todos los recursos de ese medio (que son particularmente útiles para la cobertura de ciencia). Tampoco está claro cómo lograr que sitios web para la práctica del periodismo científico puedan financiarse de manera que los periodistas reciban una remuneración adecuada por su trabajo, dada la competencia de sitios gratuitos (y no siempre confiables).

El papel de SOMEDICyT

Ante este panorama, ¿qué puede hacer la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICyT), entre cuyos miembros hay periodistas de la ciencia? De hecho, SOMEDICyT ya ha realizado algunas acciones para contribuir a mejorar la práctica del periodismo científico en el país, entre ellas la creación de la División de Periodismo de la Ciencia, en 2012. En sus congresos nacionales siempre hay espacio para que quienes practican esta disciplina compartan sus experiencias, mismas que se recogen en las memorias. Y entre otras actividades, en 2009 organizó conjuntamente con el Foro Consultivo una reunión que convocó a periodistas de todo el país y en la que se expusieron y analizaron los principales problemas del periodismo científico en México. La reunión se llevó a cabo en Acapulco y se tituló “La ciencia, la tecnología y la innovación como noticia. Los retos de la comunicación pública”. En 2010, SOMEDICyT promovió una iniciativa de la Organización de Estados Americanos (OEA) para mejorar el periodismo científico en América Latina, consiguiendo la participación del CONACyT y el Foro Consultivo en el I Programa Interamericano de Periodismo Científico y II Seminario Taller “La ciencia, la tecnología y la innovación como noticia”, celebrado en la Ciudad de México en la sede del CONACyT, y participando con



esos tres organismos en la definición de la agenda del evento. En 2011 y 2012, SOMEDICyT apoyó al Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático con talleres y mesas redondas sobre periodismo científico y cobertura del cambio climático en los medios. También en 2011 y a petición de la Secretaría de Relaciones Exteriores, SOMEDICyT organizó con ésta el II Foro Internacional sobre Comunicación del Cambio Climático.

Está en marcha un proyecto de la División de Periodismo de la Ciencia (fruto del análisis realizado en la Reunión de Divisiones de SOMEDICyT realizada en Tlaxcala en 2012) con el apoyo de CONACYT, que consta de dos partes:

1. Tipificación del gremio de periodistas de ciencia en la Ciudad de México.
2. Definición de criterios para evaluar la calidad de la cobertura de ciencia en medios masivos en México.
3. Los resultados de este proyecto estarán a fines del presente año (2013) y se espera ampliar después la tipificación a todo el país y hacer la evaluación de calidad de la cobertura de ciencia en medios masivos en México con los criterios que se establezcan.

ANÁLISIS SITUACIONAL DEL PERIODISMO DE LA CIENCIA EN MÉXICO

En esta sección se detalla la identificación de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en las que se sitúa el Periodismo de la Ciencia en México.

Tabla 9. FODA de Periodismo de la Ciencia

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Cada vez más periodistas de ciencia participan en SOMEDICyT. Y hay otros, que si bien no son miembros, apoyan las actividades de ésta. • Hay varios miembros de SOMEDICyT con experiencia en el área y que además imparten seminarios, cursos y talleres. • Ante la carencia de una asociación de periodistas de la ciencia en el país, SOMEDICyT puede albergarlos y con ellos desarrollar un fuerte programa de impulso en esta área. • SOMEDICyT ha organizado ya eventos importantes relacionados con el periodismo de la ciencia, como cursos y talleres, dos seminarios internacionales y uno nacional (en conjunto con instituciones como la OEA, el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología y la Secretaría de Relaciones Exteriores). 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay suficiente información sobre el impacto del periodismo de la ciencia en el público. • No se ha evaluado lo suficiente la calidad del periodismo de la ciencia que se hace en México. • Se requieren programas de formación de especialistas en el área, tanto en su práctica como en su análisis.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Cada vez hay más interés en formar comunicadores en periodismo de la ciencia, en particular por parte de los consejos estatales de ciencia y tecnología. • CONACyT abrió una convocatoria para proyectos de comunicación de la ciencia. Pueden participar periodistas de la ciencia. • Aunque son todavía insuficientes, en los últimos años se han abierto más espacios para el periodismo de ciencia en los medios. • La web representa una plataforma muy importante para el periodismo de ciencia y la posibilidad de utilizar multimedios permite ofrecer al público productos más atractivos. • En la web ya hay muchos materiales de calidad sobre los fundamentos y la práctica del periodismo de ciencia. • SOMEDICyT ya podría armar un programa para ayudar a los científicos a comunicarse mejor con los medios. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay un acceso sencillo a la información sobre lo que se investiga de ciencia en México, a diferencia de otros países en los que los periodistas cuentan con Media Centers y los centros de investigación tienen gabinetes de comunicación que atienden a la prensa. • Los editores de los medios masivos (prensa, radio y televisión) no suelen dar a los temas de ciencia la importancia que revisten; por ello son pocos los espacios destinados al tema y quienes los cubren no suelen contar con el tiempo que requiere preparar un buen material (nota, reportaje, crónica, etc.). • Hay pocos periodistas de ciencia en México bien preparados. • La relación entre científicos y periodistas es muchas veces difícil; los primeros no suelen conocer lo que implica la labor periodística y los segundos no suelen tener conocimientos básicos de ciencia ni sobre la manera en que ésta funciona.

En las sesiones de trabajo en grupo realizadas en el Encuentro de Divisiones en Tlaxcala, se identificó un conjunto de problemáticas y limitantes para el periodismo de la ciencia. A partir de esas problemáticas se propusieron estrategias para hacerles frente y fortalecer este campo. El resultado de ese trabajo grupal se expone a continuación.

PROBLEMÁTICAS DEL PERIODISMO DE LA CIENCIA

- Falta de capacitación profesional y actualización.
- Muchas veces no hay ciencia en los textos periodísticos.
- Faltan evaluaciones del impacto del periodismo de la ciencia en:
 - El público
 - La toma de decisiones con respecto a políticas públicas
- Falta de conciencia y apoyo desde tomadores de decisiones en los medios.
- Pocos espacios para la ciencia en los medios.
- Se privilegia la información proveniente de agencias y los boletines de prensa.
- Tiempo insuficiente para cubrir ciencia /Presiones inadecuadas para la entrega de notas y reportajes/La generación de notas como maquila.
- Falta de reconocimiento de la importancia del periodismo de la ciencia por parte de los científicos.
- Falta de un censo/directorio de periodistas de ciencia en México/No hay una tipificación del periodista de ciencia.



- Hay pocos periodistas de la ciencia.
- Falta investigación sobre:
 - La relación entre los periodistas y los científicos, y los medios y los científicos
 - La cobertura de la ciencia en los medios, sus formatos y su calidad
- No hay plataformas de búsqueda sobre lo que se investiga y publica en México.
- Falta de oficinas de comunicación en los centros de investigación.

ESTRATEGIAS Y ACCIONES

- Incluir cursos formales en las licenciaturas de periodismo y comunicación.
- Establecer vínculos para asesorar curricularmente a universidades.
- Crear un diplomado en comunicación de la ciencia en medios.
- Realizar la investigación que se requiere a través de becas de licenciatura y posgrado.
- Crear cursos de formación en comunicación de ciencia para estudiantes de ciencia.
- Realizar estancias de periodistas en centros de investigación.
- Investigar el estado real del arte del impacto de periodismo de ciencia.
- Establecer una red de comunicación entre SOMEDICyT y los centros de investigación.
- Publicar y depurar el directorio de medios.
- Publicar y depurar el directorio de investigadores.
- Crear un observatorio de ciencia con capacidad para:
 - Ofrecer paquetes de información para medios

- Monitorear, en la medida de lo posible, el trabajo del periodismo
 - Generar un taller de formación para investigadores
 - Elaborar *dossiers* de ciencia por temas relevantes para los periodistas
- Crear un perfil del comunicador de ciencia.

Posibles acciones de SOMEDICyT

1. *Identificar a unos cuantos centros de enseñanza y:*
 - Argumentar la necesidad de tener al menos un curso de periodismo de la ciencia
 - Ofrecer un temario (modificable)
 - Ofrecer un listado de profesores potenciales
2. *Explorar lo necesario para activar la estructura ya existente en el posgrado de la FCPyS-UNAM para una línea de posgrado especializado en periodismo de ciencia, medio ambiente y salud (esta idea no está constreñida a la UNAM).*
3. *Ofrecer:*
 - Promoción de estancias de periodistas en centros de investigación... y de científicos en medios de comunicación.
 - Un curso anual de periodismo de la ciencia (1 semana).
 - Dos o tres talleres anuales con temáticas más puntuales (energías renovables, OGMs, entrevista en vivo, reportaje, etc.).
4. *Diseñar un Diplomado en Comunicación de la Ciencia en Medios, conjuntamente con las Divisiones de Audiovisuales y de Internet.*
5. *Producir materiales didácticos y de referencia sobre periodismo de ciencia.*
6. *Explorar vías de financiamiento para proyectos de investigación y estudios.*
7. *Diseñar un observatorio de medios para:*
 - Ofrecer paquetes de información de ciencia para medios.
 - Elaborar Kits de prensa en grandes coyunturas noticiosas.
 - Monitorear la ciencia en los medios.
 - Generar un taller de formación en comunicación para investigadores.

- Elaborar dossiers de ciencia en temas relevantes para la práctica periodística.
8. *Buscar mecanismos de acercamiento con los tomadores de decisiones editoriales en los medios para explorar las raíces de la baja jerarquía que tiene la ciencia en la agenda periodística.*
 9. *Explorar vías para que las bases de datos de CONACyT y/o del SNI puedan ser consultables por palabras clave en búsquedas cruzadas.*
 10. *Alentar la creación de oficinas de prensa en los centros de investigación, con base en la amplia experiencia de varios de sus miembros.*

REFERENCIAS:

- Analítica Consultores Asociados S.C. AMMCCYT SEP-CONACYT, (2002). Evaluación de la divulgación científica y tecnológica en México para elaborar una propuesta de un plan nacional para su desarrollo. México, D.F.: (Primera Fase) INFORME FINAL.
- Calvo, M. (1999). El Nuevo Periodismo de la Ciencia. Quito, Ecuador. Ciespal
- Gleick, J. (2006). A Field Guide for Science Writers. En: Blum, D., Knudson, M. Marantz, R., New York, NY, USA. Oxford University Press
- Kovach, B. y Rosenstiel, T. (2007). The Elements of Journalism. What newspeople should know and the public should expect. New York, Crown Publishers.
- Laclette, J. P. (2009, Mayo). La ciencia, la tecnología y la innovación como noticia: los retos de la comunicación pública [Presentación]. Recuperado de: http://www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/comunicacion_acapulco/juan_pedro_laclette.pdf
- Massarani L. y Buys, B. (2007, Mayo), La ciencia en la prensa de América Latina: Un estudio en 9 países. Ponencia en la 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
- Riva Palacio, R. (1998) Más allá de los límites. Ensayos para un nuevo periodismo. México. Fundación Manuel Buendía y Universidad Iberoamericana.
- Zivkovik, B. (2010) The line between science and journalism is getting blurry again. [Blog de Scientific American]. Recuperado de: <http://scienceprogress.org/2010/12/the-line-between-science-and-journalism-is-getting-blurry-again/>

BIBLIOGRAFÍA PARA INICIARSE EN EL TEMA

- Bauer, M. W. y Bucchi, M. (eds.) (2007) Journalism, science and society: science communication between news and public relations. London. Routledge.
- Burgos, E. (2010, Enero). La importancia de contar historias. México. C + Tec. Divulgar para transformar, 2 (7), Morelia: CECTi. México. Recuperado desde: <http://www.revistacecti.com/?p=486>
- Cruz-Mena, J. (2002) Periodismo de Ciencia en Internet. Hacia la cumbre del entendimiento. En Islas, O. et al. (eds.) Explorando el Ciberperiodismo Iberoamericano. México. ITESM/CECSA
- Cruz-Mena, J. (2002) La ciencia del periodismo de ciencia. En J. Tonda Mazón, A. Sánchez Mora & N. Chávez Arredondo (Eds.), Antología de la divulgación de la ciencia en México. México, D.F.: DGDC - UNAM.
- UNAM (2011, Noviembre). Periodismo Científico. Revista Digital Universitaria. 12 (11). DOI: http://www.revista.unam.mx/index_nov11.htm
- Rosen, C. (2010) Popularisation and journalism: The same thing? Discussing the professionalisation of science journalism in Mexico. Londres. Imperial College. Recuperado de: http://www.somedicyt.org.mx/tesis_comunicacion.html
- Radford, T. (2011) A manifesto for the simple scribe – my 25 commandments for journalists. London. En The Guardian. Recuperado de: <http://www.theguardian.com/science/blog/2011/jan/19/manifesto-simple-scribe-commandments-journalists>

Sitios web:

- Rastreador Científico en Español. Knight Science Journalism Program at MIT: <http://ksj.mit.edu/tracker/category/rastreador-cient%C3%ADfico-en-esp%C3%B1ol-0>
- Curso de periodismo científico en línea. World Federation of Science Journalists y Scidev., en: <http://www.wfsj.org/course/sp/>
- Understanding Science. University of California Museum of Paleontology; En: <http://undsci.berkeley.edu/>

Recursos para periodistas de ciencia

<http://www.senseaboutscience.org>

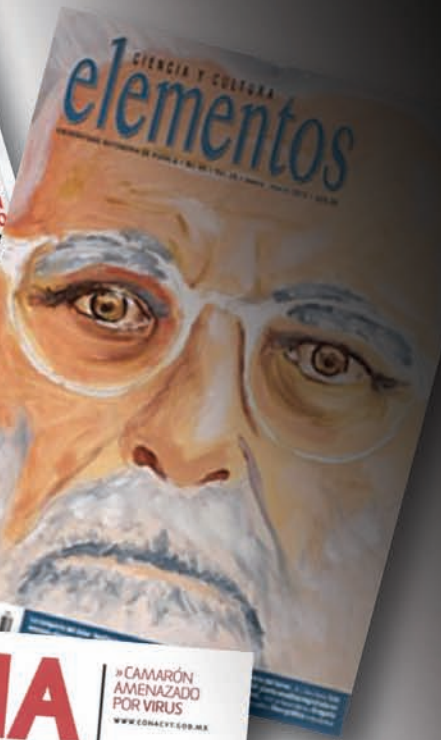
<http://www.nature.com/news/specials/sciencejournalism/index.html>

<http://blog.wellcome.ac.uk/category/series/how-i-write-about-science/>

<http://www.theopennotebook.com/>

<http://niemanstoryboard.us/>





10

CAPÍTULO

Publicaciones

PROBLEMÁTICA GENERAL

Es un hecho incuestionable la necesidad de apoyar a la divulgación de la ciencia en todo nuestro país. Existe un documento general que fue presentado al Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, con el objetivo de lograr que se apoyen todos los proyectos de divulgación de la ciencia del país, a través del CONACyT, destinando el 0.01% del PIB a la divulgación de la ciencia en los próximos seis años y que a partir de ahí se amplíe esta asignación hasta llegar a un 0.1% del PIB consignado a la divulgación de la ciencia en todo el país. En dicho documento se precisan los apoyos anuales a los libros, revistas y periódicos de divulgación de la ciencia, así como el apoyo a divulgadores que desde hace muchos años se dedican a la divulgación y que como los investigadores del SNI deben recibir un estímulo.

Como un dato de gran relevancia es que en las bibliotecas públicas o de aulas de la SEP en México, que llegan a todo el sistema de educación básica (primaria y secundaria), existen más de 100 libros escritos por los divulgadores mexicanos, una buena parte de ellos, miembros de la SOMEDICyT.

También es relevante mencionar que la Antología de la revista *¿Cómo ves?*, le llegó a un millón de maestros mexicanos de educación básica. Y hablando de otros medios, se destaca la serie televisiva del mismo nombre, que posee una audiencia muy superior al millón de espectadores.

PROBLEMÁTICA DE LAS PUBLICACIONES

Revistas

- Existen en México cuatro o cinco grandes distribuidores de revistas que dominan el mercado nacional.
- No existe apoyo de publicidad para las revistas de divulgación.
- El CONACyT y la SEP no apoyan directamente a las diferentes revistas de divulgación.
- Tampoco la Academia Mexicana de Ciencias apoya a las revistas y libros de divulgación (excepto las que ella realiza).
- Existe en el país una gran deficiencia de revistas de divulgación para niños y jóvenes. Y los pocos esfuerzos realizados en el pasado, como la revista Chispa, han terminado.
- También faltan revistas de divulgación dirigidas a todo tipo de público, a los empresarios y a los políticos.
- En México todavía no somos capaces de exportar revistas y libros de divulgación.
- Los criterios del CONACyT todavía hoy no incluyen a las revistas de divulgación entre sus apoyos.
- Hoy todavía el CONACyT no apoya a las revistas de divulgación, a pesar de que posee una revista de divulgación y en el pasado tenía cuatro.
- Apoyo a divulgadores en publicaciones, a través de un SND (Sistema Nacional de Divulgación).
- Reconocimiento y plazas en las universidades a los divulgadores.

Libros

- Distribución de libros en México. Y en particular, la distribución en las universidades.
- Falta de una política gubernamental en relación a la distribución de libros en general y de divulgación en particular.
- No existe apoyo del CONACyT y de la AMC a los libros de divulgación.
- No existe apoyo a las traducciones de libros de divulgación, lo cual genera un atraso educativo de varios años.
- No hay una política de exportación de libros y eso incluye a la divulgación.

- Apoyo a los autores mexicanos de divulgación.
- Reconocimiento a los editores en las universidades como académicos.
- Porcentaje de apoyo del CONACyT a los libros de divulgación.
- Apoyo real de la SEP, CONACyT, FCE y AMC a los libros de divulgación.
- Apoyo a la SOMEDICyT con una cantidad fija como lo hace con la AMC.

Ambos

- Libros y revistas electrónicas y bajo demanda.
- Ampliar el Programa Nacional de Lectura de la SEP, para incluir a más libros de divulgación.
- Incluir a las revistas de divulgación en los apoyos de la SEP. Hoy no existe ninguna revista de divulgación que apoye la SEP, a pesar de que las revistas de divulgación de la ciencia hacen una contribución importante para acrecentar la educación de los mexicanos.
- Es posible incluir a las revistas de divulgación en todas las escuelas públicas de la SEP.



Problemas detectados por los participantes en las mesas de discusión

Escaso impacto sobre público masivo y diversificado; estrecha red de conexiones interinstitucionales; existe poca claridad sobre si se trata de productos de divulgación de calidad; falta de distribución; necesidad de medir el impacto de las publicaciones; falta de formación de escritores de ciencia; adecuación a las nuevas tecnologías; falta de conocimiento de los públicos y sus necesidades; edición de publicaciones adecuadas que sí se lean, lo cual implica el conocimiento del público y no significa que hay que recargarse en publicaciones digitales o proyectos supuestamente "exitosos"; no hay referentes o criterios claros en materia de estándares de calidad, SOMEDICYT puede establecerlos; no hay un análisis entre el tipo de material, su función e impacto real, así como la información, la profundidad y planteamiento en función del público meta; tomar en cuenta lo ya existente, analizarlo mejor y ver qué debemos hacer para no regresar siempre al punto de partida cero; falta de difusión de las revistas de divulgación de la ciencia; conocer el impacto de los productos de divulgación para realizar el trabajo posterior; falta de lectura en general; no aprovechamiento de las nuevas tecnologías, y definir objetivos y líneas editoriales.



Tabla 10. FODA de las Publicaciones de divulgación de Ciencia y Tecnología

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • La divulgación de la ciencia, a través de las Publicaciones ofrece una forma de educación complementaria para toda la población y contribuye a acrecentar la cultura científica de la misma a través, en este caso, de libros, revistas, periódicos, Internet y nuevas tecnologías, como celulares y tabletas. • Las publicaciones de divulgación de la ciencia contribuyen en la educación formal de las escuelas y universidades del país. • Las publicaciones de divulgación de la ciencia también contribuyen a acrecentar la cultura científica de la población. • Las publicaciones de divulgación de la ciencia posibilitan que el público en general se interese y motive por la ciencia. • En la SOMEDICyT se encuentra una buena parte de los divulgadores que escriben divulgación de la ciencia, lo que posibilita tener un gran semillero de divulgadores. • Existen proyectos editoriales exitosos y con arraigo entre el público, por lo mismo y afortunadamente cuentan con el apoyo de las instituciones que las generan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para desarrollar proyectos de divulgación en publicaciones es necesario que la SOMEDICyT cuente con los recursos para realizarlos. • También es necesario que los miembros de la Sociedad tengan tiempo para trabajar en los proyectos. • Es igualmente deseable que haya una participación más activa de los socios para ayudar a la propia SOMEDICyT. • Los proyectos editoriales de divulgación de la ciencia y la técnica no han sido ni son parte de una visión o programa nacional integral para el desarrollo de la disciplina y en pocos casos responden al propósito concreto de cubrir necesidades o preferencias entre el público.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Contar con el apoyo de la Sociedad para dar a conocer su trabajo. • Realizar coediciones. • Tener ingresos para los socios y también para la propia Sociedad. • Cada vez hay más revistas dedicadas a la divulgación de la ciencia, lo cual no es síntoma de suficiencia. • Muchas de ellas son apoyadas por instituciones de educación superior lo cual "aseguraría" su existencia. • La circunstancia anterior prevalece también para la edición de libros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es un hecho que en México alrededor del 40% de la población mexicana no lee un solo libro al año. Y el promedio oficial de lectura es de 3 libros anuales. • Debe existir un apoyo de cuando menos 20 millones de pesos anuales para realizar libros de divulgación en todo el país.

PROBLEMAS DETECTADOS

- Se requiere evaluar a las publicaciones de divulgación.
- Conviene hacer todo tipo de publicaciones de divulgación.
- Es necesario obtener ingresos por el trabajo de divulgación.
- Se requiere un índice de publicaciones: libros, revistas, folletos, otros.
- Se requiere hacer la evaluación de las publicaciones entre los consumidores.

ESTRATEGIAS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS DE LAS PUBLICACIONES

- Hacer alianzas con instituciones como la SEP para el fomento a la lectura de la divulgación de la ciencia.
- Es necesario ampliar las publicaciones para niños y jóvenes en todo el país.
- Hacer gestión para conseguir apoyos para todas las publicaciones en papel y digitales de la SOMEDICyT.
- Solicitar al CONACyT un presupuesto de apoyo para las publicaciones de la SOMEDICyT y en general para las publicaciones de divulgación de la ciencia en todo el país.
- Ofrecer al CONACyT la distribución de un cierto número de ejemplares de las publicaciones a la Renaccyt.
- Establecer un Comité Editorial de las Publicaciones de SOMEDICyT.
- Identificar qué libros de divulgación escritos en otros idiomas se deben de traducir al español.
- Ver qué se debe hacer para ampliar los canales de distribución de las publicaciones de divulgación.
- Las publicaciones de la Sociedad deben generar ingresos en alguna proporción para la misma SOMEDICyT.
- Establecer contactos con las divisiones de investigación para poner en práctica estrategias de evaluación de las publicaciones de divulgación.

ACCIONES PROPUESTAS

- Hacer un análisis de las revistas de divulgación mexicanas. Latindex y CONACyT.
- Hacer catálogos de todas las publicaciones de divulgación mexicanas, a saber: libros, revistas, suplementos de periódicos y boletines, tanto impresos como digitales.
- Editar libros de divulgación que ayuden a la formación de los divulgadores.
- Hacer una revista impresa y digital de la SOMEDICyT.
- Hacer un libro electrónico de Introducción a la ciencia de frontera en versión iPad escrita por un equipo de divulgadores.
- Hacer otro libro electrónico que muestre que el conocimiento científico está en constante movimiento.
- Antología Anual de los Mejores Artículos de Divulgación, a partir de una Convocatoria Nacional.
- Hacer coediciones para editar diversas colecciones de libros de divulgación que le generen ingresos a la Sociedad.



BIBLIOGRAFÍA PARA INICIARSE EN EL TEMA DE PUBLICACIONES DE DIVULGACIÓN

A continuación se proporcionan algunas referencias básicas para quienes se quieran acercar a las publicaciones de divulgación:

Tonda, J, Sánchez, A.M. y Chávez, N. (Eds.), Antología de la divulgación de la ciencia en México, Colección Divulgación para Divulgadores,. México, D.F.: DGDC - UNAM.

Sánchez, A.M. (2010). Introducción a la comunicación escrita de la ciencia. Veracruz, Ver. México: Universidad Veracruzana.

Sánchez, A.M. (2010). La divulgación de la ciencia como literatura, Colección Divulgación para Divulgadores. México . DGDC-UNAM

Negrete, A. (2010). Las formas narrativas de la divulgación. Colección Divulgación para Divulgadores. México, D.F.: DGDC-UNAM.

Colecciones de publicaciones de divulgación de ciencia:

Imágenes de la ciencia, Siglo XXI Editores.

La ciencia para todos, de Fondo de Cultura Económica.

Viajeros del conocimiento, Pangea Editores.

Viaje al Centro de la Ciencia, ADN Editores.

Fenómenos Naturales, ADN Editores.

Colección Básica del Medio Ambiente, de SOMEDICyT y CECADET.

Salud para Todos, de SOMEDICyT, ICyTDF y ADN Editores

Libros del Escarabajo.

Libros de la Vasija. De Correo del Maestro.

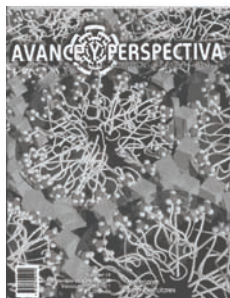


Revistas de divulgación mexicanas:

¿Cómo ves?
 Ciencia y Desarrollo
 Conversus
 Elementos
 Avance y perspectiva
 Contactos
 Gyros
 Ciencias
 Ciencia
 Quo
 Muy Interesante
 National Geographic
 Hypathia
 Muchas otras revistas de divulgación mexicanas

Páginas en periódicos con sección de divulgación de ciencia:

La Jornada (diaria)
 Reforma (semanal)
 El Universal
 Milenio
 Diarios en los Estados





11

CAPÍTULO

Convergencias en los campos de la Divulgación en México

Convergencias en los campos de la Divulgación en México

MA. DE LOURDES PATIÑO BARBA
JORGE PADILLA GONZÁLEZ DEL CASTILLO

11 CAPÍTULO

Como puede notarse a través de la lectura de este documento, la divulgación de la ciencia y la tecnología en México es un quehacer con múltiples facetas y circunstancias. Sin embargo, sus campos de actividad profesional y sus modalidades de realización tienen también denominadores comunes y puntos nodales donde se cruzan sus propias fortalezas y limitaciones; y donde comparten oportunidades para la acción, así como factores adversos que les afectan.

Este capítulo final busca evidenciar estos puntos comunes a las distintas divisiones profesionales de la divulgación definidas por la SOMEDICyT, a partir de las discusiones y acuerdos entre los divulgadores, que quedaron sintetizados en los análisis FODA²⁰ de las nueve divisiones que se abordan en este documento.

En total, los divulgadores pertinentes a las nueve divisiones profesionales identificaron:

- **45 "fortalezas"** de la comunidad de divulgadores y/o de la SOMEDICyT.
- **50 "debilidades"** de la comunidad de divulgadores y/o de la SOMEDICyT.
- **38 "oportunidades"** en los entornos sociales de cada campo divisional.
- **35 "amenazas"** en los entornos sociales de cada campo divisional.

²⁰ Llamada así por sus siglas: Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas.

Todas ellas fueron agrupadas por afinidad; y a partir de esos agrupamientos, se realizó un análisis para encontrar las coincidencias. Los resultados se muestran a continuación.

Coincidencias sobre el contexto

Las oportunidades y las amenazas (o aspectos desfavorables) se encuentran en el entorno en el cual se realizan las actividades de divulgación: son factores y variables externas, a las cuales conviene estar atentos para aprovecharlas, en el caso de las oportunidades, o para tratar de minimizar su impacto, en el caso de las amenazas.

Las 37 **oportunidades** específicas que identificaron los participantes de las nueve divisiones²¹ se agruparon en 17 oportunidades generales, de las cuales sólo en el 47.0% hubo cierto consenso:

- Herramientas telemáticas, Internet y redes sociales que pueden ser aprovechadas para divulgar (67% de las divisiones).
- Creciente reconocimiento social de la importancia y utilidad de la divulgación (en el campo profesional) (56% de las divisiones).
- Creciente demanda social de actividades de divulgación (y de las modalidades específicas para realizarla) (56% de las divisiones).
- Posibilidad de alianzas con otras instituciones (33% de las divisiones).
- Posibilidad de apoyo del ámbito académico a modalidades de divulgación (tales como museos y publicaciones) (22% de las divisiones).
- Se puede aprender de otras disciplinas y campos, con experiencias aprovechables para la divulgación (22% de las divisiones).
- La penetración de la Internet en la población mexicana (22% de las divisiones).
- El apoyo mutuo y la colaboración entre el CONACyT y la SOMEDICyT (22% de las divisiones).

Se agruparon las 48 **amenazas** específicas en 26 amenazas generales, de las cuales sólo en el 11.5% hubo coincidencias:

- Presupuestos insuficientes (44% de las divisiones).
- Creciente competencia de otras instituciones y empresas que ofrecen servicios (22% de las divisiones).
- No hay incentivos para el desarrollo profesional en el campo (22% de las divisiones).

²¹ Material didáctico, Educación no formal, Gestión de la comunicación de la ciencia, Internet para la divulgación, Investigación de la comunicación de la ciencia, Medios audiovisuales, Museos de ciencia y tecnología, Periodismo científico y Publicaciones de divulgación.

Coincidencias en la percepción de la comunidad de divulgadores

El análisis introspectivo de la comunidad se refleja en sus fortalezas y sus debilidades que fueron identificadas. La consciencia de las propias fortalezas y debilidades permite aprovechar mejor las oportunidades que se presenten, así como emprender acciones para ampliar las competencias y para minimizar los puntos débiles.

Las 45 **fortalezas** específicas que identificaron los divulgadores participantes en las nueve divisiones fueron agrupadas en 16 generales, en las cuales hubo una enorme coincidencia, pues sólo un 37.5% no tuvo más de una mención. A continuación se enlistan en orden decreciente:

- Se cuenta con experiencias previas (78% de las divisiones).
- Recursos humanos capacitados (67% de las divisiones).
- Existen grupos de divulgadores consolidados (56% de las divisiones).
- Capacidad para desarrollar productos (manuales y cuadernillos / blogs, revistas, etc.) (33% de las divisiones).
- Las modalidades de divulgación utilizadas resultan útiles a distintas instituciones (33% de las divisiones).
- Todas las siguientes tienen dos menciones (22%):
 - Sólido conocimiento en el tema (modalidad de divulgación en cuestión).
 - Vinculación existente con otras instituciones.
 - Reconocimiento social de la experiencia en la divulgación
 - Capacidad para impartir cursos y talleres de capacitación.
 - Disposición y entusiasmo de los divulgadores.
 - La modalidad de divulgación es un medio atractivo para entretener e informar.

Por su parte, las 49 **debilidades** específicas que fueron identificadas por todas las divisiones, se agruparon en 32 debilidades generales, en sólo 21.8% de las cuales hubo coincidencias:

- Falta de capacitación (67% de las divisiones).
- Limitaciones presupuestales y de recursos (56% de las divisiones).
- Reducido conocimiento de los consumidores, sobre el impacto y trascendencia de la divulgación (44%).
- Cada una de las siguientes debilidades tuvo dos menciones (22%):
 - Falta comunicación y colaboración entre los divulgadores.

- la distinta madurez de los diferentes campos profesionales de la divulgación: algunos más consolidados y con expertos en el tema, en tanto otros apenas van “abriendo brecha”;
- la heterogeneidad en la experiencia y madurez profesional dentro de la comunidad de divulgadores (en la cual se encuentran trayectorias entre dos y más de 20 años en la divulgación); lo cual resulta en visiones muy diversas de lo que pueden ser oportunidades y limitaciones para la acción efectiva en el campo profesional.

No obstante puede profundizarse en el análisis: las reuniones de divisiones profesionales dieron ya buena “tela de donde cortar”, para generar estrategias comunes que beneficien a los distintos campos y modalidades de divulgación.

A partir del análisis, pareciera evidente que los socios de la SOMEDICyT, como comunidad, deben, de manera conjunta y corresponsable:

- Comunicarse y colaborar más entre sí.
- Colaborar más con otros (instituciones, disciplinas, profesionistas).
- Investigar y conocer más tanto los efectos de la divulgación, como las características socioculturales de los públicos a los cuales se enfocan.
- Incrementar las capacidades propias como divulgadores y como comunidad.
- Aprovechar más ampliamente las tecnologías de la información y la comunicación, así como las redes sociales.

En pocas palabras:

Los divulgadores debemos en-redarnos y asociarnos al interior con otros, para aprovechar y compartir las capacidades y experiencias; para aspirar a un mayor y mejor impacto conjunto en el fortalecimiento de la cultura científica de la población.



Participantes en las sesiones de debate de las distintas mesas de discusión en la Reunión de Divisiones Profesionales de la Divulgación de la Ciencia y la Técnica
(Tlaxcala, Tl. – México, Octubre 2012)

Abraham Rubí Vázquez
Adriana Bravo Williams
Alba Carolina Buenfil Pech
Alba Sofía Gutiérrez Ramírez
Aleida Rueda
Aline Guevara Villegas
Alma Fabiola Preciado Galván
Ana Claudia Nepote González
Azucena Carballo Huerta
Bélgica Saravia
Brenda Carolina Arias Martín
Catalina Torreblanca De Hoyos
Clara Eugenia Rojas Aréchiga
Claudia Hernández García
D. Samara Gallegos Romero
Eduardo Alberto Piña Mendoza
Eduardo Gerardo Quijano Tenreiro
Elaine Reynoso Haines

Enrique Soto Eguibar
Ernesto Márquez Nerey
Estrella Burgos Ruiz
Federico Nájera Fables
Gabriela Frías Villegas
Gerardo Cleofas Domínguez
Guadalupe Gutiérrez Hernández
Guadalupe Zamarrón Garza
Guillermina Francisco
Guillermo Cárdenas Guzmán
Guiomar Velázquez Fajardo
Héctor Arita W.
Horacio Salazar Herrera
J. Vicente Hernández H.
Francisco Javier Flores López
Jorge Padilla González del Castillo
Jorge Rubio Galindo
Javier Cruz Mena

Anexo: Participantes en las Sesiones de Discusión

12 ANEXO

Participantes en las sesiones de debate de las distintas mesas de discusión en la Reunión de Divisiones Profesionales de la Divulgación de la Ciencia y la Técnica

(Tlaxcala, Tl. – México, Octubre 2012)

José de Refugio Martínez
José Ignacio Gutiérrez Toledo
José Julián Tapia Martínez
José Luis Olín Martínez
José Manuel García Ortega
José Manuel Posada de la Concha
José Refugio Martínez Mendoza
Juan Manuel Valero
Juan Tonda Mazón
Julia Tagüeña Parga
Lucy Cruz Wilson
Luis Alberto Uribe Pacheco
Luis Mochán
Ma. Cristina Heine y Moya
Ma. de Lourdes Patiño Barba
Ma. del Carmen Sánchez Mora
Marcelino Trujillo Méndez
María del Rocío Incera Niembro

María Emilia Beyer Ruiz
María Teresa Glaría Mejía
Martín Bonfil Olivera
Mirna Cecilia Villanueva Guevara
Mónica Genis Chimal
Patricia Magaña Rueda
Pedro Sierra
Pilar Carreón
Rafael Angulo Pineda
Roberto Faustino Hidalgo Rivas
Roberto Sayavedra Soto
Rocío Ledesma
Rolando Ísita Tornell
Santiago Alonso Palmas Pérez
Santiago Palmas
Serafín Pérez Delgado
Verónica García Chargoy

