



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**LA DIVULGACION DE LA CIENCIA
EN LA UNAM
(SUS PUBLICACIONES)**

Tesina para obtener el título
de licenciada en sociología

Martha Rossana Varela Michel

Director de tesina: Víctor Sánchez



Mayo de 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Entrego a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e Impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: _____

FECHA: _____

FIRMA: _____

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

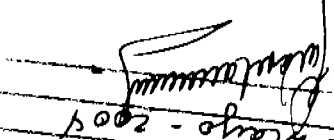
LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA
EN LA UNAM
(SUS PUBLICACIONES)

Tesina para obtener el título
de licenciada en sociología

Martha Rossana Varela Michel

Director de tesina : Víctor Sánchez

Mayo de 2004

FIRMA: 
 FECHA: 11- Mayo - 2004
 NOMBRE: *Carola Lichau*
 Autorizo a la Direccion General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional
Martha Rossmo

ÍNDICE

<i>Introducción</i>	5
1 <i>La divulgación de la ciencia</i>	11
1.1 La ciencia	11
1.2 La divulgación de la ciencia en México	16
1.2.1 Antecedentes	16
1.2.2 La divulgacion de la ciencia en la UNAM	18
1.3 Definiciones	20
1.4 Los divulgadores de la ciencia en México	22
1.5 Ámbitos y conceptos de la divulgación en la ciencia	27
1.5.1 La cultura	27
1.5.2 La litertura y el lenguaje	28
1.5.3 Entretenimiento	30
1.5.4 Educación	31
1.5.5 Periodismo y comunicación	32
1.5.6 El conocimiento y la divulgación	33
1.5.7 Las ciencias sociales	35
1.6 Propuestas concretas de los divulgadores	37
2. <i>Políticas de ciencia y divulgación en México</i>	39
2.1 Antecedentes	39

2.2	Instituciones de investigación	45
2.3	Conacyt –SEP	48
2.4	Academia Mexicana de las Ciencias	56
2.5	Universidad Nacional Autónoma de México	59
3.	<i>Dirección General de Divulgación de la Ciencia</i>	71
3.1	Estructura	73
3.1.1	Dirección de museos	73
3.1.2	Dirección de vinculación	75
3.2	Actividades relevantes	79
3.3	Perspectivas	80
4.	<i>Publicaciones de la divulgación de la ciencia</i>	81
4.1	Publicaciones de divulgación. Conacyt	83
4.2	Publicaciones de divulgación. Academia Mexicana de las Ciencias	89
4.3	Publicaciones de divulgación. Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM	91
4.3.1	Revistas	91
4.3.2	Libros	97
4.4	Publicaciones de la Coordinación de Humanidades	102
4.5	Otras publicaciones de divulgación de la ciencia en la UNAM	104
	Conclusiones	107
	Bibliografía	115

INTRODUCCIÓN

La necesidad de dar a conocer el conocimiento que genera la investigación ha sido una preocupación tanto para los investigadores como para las instituciones dedicadas a ella. La divulgación de la ciencia es la actividad que tiene como objetivo primordial acercar el conocimiento científico a la población en general. Tradicionalmente la tarea de difusión, comunicación y divulgación de la ciencia ha estado ligada a la labor científica, es decir, son los propios investigadores los encargados de dar a conocer su trabajo.

Para dar a conocer sus adelantos científicos o nuevos conocimientos, los investigadores intercambian información con sus pares, para luego darlo a conocer a los especialistas en el tema y después a públicos interesados que cuentan ya con conocimientos previos, estos públicos pueden ser amplios o en pequeñas salas de conferencias, además de sus medios tradicionales como las revistas especializadas, publicación de libros o capítulos de éstos. A estas actividades se les conoce como difusión y comunicación científicas y se desarrollan dentro del ámbito universitario o institucional.

Pero la divulgación tiene características especiales: no se trata de compartir experiencias o comunicar avances, se trata de acercar el conocimiento a la población en general, de forma clara y sencilla, pero apegada al conocimiento científico.

La divulgación de la ciencia tiene antecedentes en México desde el siglo XVIII. Se inició con la edición de periódicos y revistas hechas por los propios científicos, en los que daban a conocer sus descubrimientos y avances al público en general. Estas publicaciones incluían a las llamadas ciencias “duras” y a la literatura o a las ciencias sociales, no existía la separación de hoy.

Por ejemplo en 1785, José Antonio Alzate fundó el periódico *Asuntos varios sobre ciencias y artes* y la gaceta de *Literatura de México*, y José Ignacio Bartolache *El Mercurio Volante*, todas ellas daban cabida a artículos de los temas de interés de la época, sin excluir a ninguna de las ciencias.

Hace tres o cuatro décadas, a partir de la publicación de las revistas *Naturaleza* y *Prenci*, la divulgación en el México contemporáneo se empezó a constituir como una actividad organizada y con características propias. En estas revistas, pertenecientes a la Universidad Nacional Autónoma de México, es donde se dieron los primeros pasos para definir el trabajo de divulgación, y son los propios investigadores los que han dado la pauta para desarrollar esta tarea.

El trabajo de divulgar la ciencia se ha ido especializando y ya no sólo participan los investigadores en él, se han sumado esfuerzos de otros especialistas que aportan sus conocimientos en varias áreas: comunicación, pedagogía, historia, sociología, periodismo y literatura, entre otros. Sin embargo, esta participación se enfoca, principalmente, a tratar de explicar el conocimiento en las ciencias exactas. La explicación, de la que no se encontró ningún soporte escrito, es que las ciencias sociales y la literatura no necesitan de intérpretes o traductores porque el lenguaje con el que se dan a conocer es el común.

La divulgación es una actividad institucionalmente nueva y los que se dedican a ella se enfocan, principalmente, a tratar de explicar su conocimiento de las ciencias exactas. La integración como grupo está encaminada a lograr acceder a un lugar dentro de las estructuras científicas del país.

Sin embargo, fue en el Foro de Consulta sobre Divulgación Científica y Tecnológica donde se sentaron las bases para la propuesta de un Plan estratégico para la divulgación que está realizando el Conacyt, la Asociación de Museos y Centros de Ciencia y Tecnología (AMMCCyT), la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (Semedicyt) y otras asociaciones de periodismo científico y de promoción de la ciencia y tecnología.

La primera etapa consiste en realizar un diagnóstico, que dentro de sus primeros resultados destacan los hechos más relevantes en la evolución de la divulgación en México:

- La publicación de la revista *Física*, después llamada *Naturaleza*, fundada por Luis Estrada.
- La creación de la colección de libros *La ciencia para todos* del Fondo de Cultura Económica y Conacyt.
- La creación y operación de los Museos de Historia Natural, Tecnológico de la CFE, Universum y Papalote Museo del niño.
- La publicación de las revistas de divulgación: *Chispa*, *Ciencia y Desarrollo e Información Científica y Tecnológica* del Conacyt.
- La creación de la *Somedicyt*.

La Universidad Nacional Autónoma de México, entre una de sus funciones destaca la difusión como tarea sustantiva de la Institución. Cada una de las instituciones

universitarias realiza esta tarea y uno de los principales canales para llevarla a cabo es la publicación de sus actividades y avances en su labor. Las instancias que coordinan la investigación son la Coordinación de Humanidades y la Coordinación de la Investigación Científica, las cuales destacan dentro de sus actividades la difusión y divulgación de su quehacer. Sin embargo, la Coordinación de la Investigación Científica dentro de su estructura creó una dependencia encargada específicamente de la divulgación científica.

La necesidad de contar con un canal adecuado de acercamiento con el público que no entiende conceptos que se manejan en las ciencias “duras” puede ser el motivo por el cual la figura de divulgador ha sido insertada en el área de las ciencias exactas.

El medio de difusión por excelencia son los materiales impresos, reportes, folletos, revistas y libros. En la UNAM cada dependencia difunde su trabajo mediante una o varias publicaciones que promueve entre los académicos, investigadores y estudiantes.

Las publicaciones de divulgación tienen características especiales que le permiten acceder a otros públicos: escritos de forma amena y clara, pueden incluir gráficas o ilustraciones, pero siempre apegados al conocimiento que se desea transmitir.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar las discusiones que llevan a cabo los divulgadores acerca de su actividad y el reflejo de éstas en la labor editorial de la UNAM. Con este fin, se analizaron las políticas institucionales en ciencia y divulgación y su influencia para la elaboración de publicaciones en la UNAM. (La dependencia encargada de la divulgación en la UNAM es la Dirección General de Divulga-

ción de la Ciencia, en donde se publican libros y revistas con este perfil). Para llevar a cabo esta investigación se analizaron las políticas editoriales de la DGDC para ver si se corresponden con las obras editadas y si existen obras editadas o autores con especialidad en ciencias sociales y humanísticas.

Además se presenta un panorama de las publicaciones de la Coordinación de Humanidades específicamente las de divulgación que se han editado en sus dependencias. Se recurrió a la Casa de las Humanidades, que en la definición de su actividad pondera a la divulgación, y se analizaron los objetivos de cada una de las colecciones de libros.

Finalmente, se localizaron los libros y revistas cuyo propósito explícito es abarcar otros públicos, aparte del universitario, en otras dependencias y facultades.

Originalmente el análisis de las publicaciones de divulgación de la ciencia en la UNAM remitiría a hacer un trabajo documental, detectando las áreas en que se desarrolla, pero no es así, ni siquiera en el área encargada de esta actividad se tiene un registro de cuáles son las publicaciones de este tipo y en qué centros, facultades o escuelas se realizan, además que de las obras que se declaran abiertamente de divulgación necesitan todavía un análisis para determinar si cumplen con los criterios específicos para serlo. Algunas publicaciones que se encontraron cumplen con una o varias de las características que la harían pertenecer al rubro de divulgación, sin embargo, algunas no se consideran portadoras de conocimiento científico.

Por este motivo se incluyó el análisis de libros y revistas de otras Instituciones científicas con reconocido trabajo de divulgación para hacer un comparativo de las instituciones que dedican esfuerzos para acceder a públicos más amplios.

No se pretendió hacer un trabajo exhaustivo debido a lo incipiente de esta actividad y a las discusiones de inclusión y exclusión de áreas científicas en la labor de divulgar la ciencia, por eso, el capítulo en el que se analizan las discusiones de los divulgadores, incluye mayoritariamente a los de las ciencias exactas o "duras", ni siquiera se plantea (dentro de estas discusiones) la necesidad de incluir a las ciencias sociales, para divulgar la generación de sus investigaciones.

1. LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

1.1 La ciencia

Lo primero que nos viene a la mente cuando escuchamos el concepto de ciencia es: descubrimientos que hace una persona o un grupo de personas que trabajan en un lugar específico (laboratorio, instituto), con un método establecido, además de que su labor es de un nivel superior y difícil. Si se parte de esta idea, se reconoce que la ciencia es una actividad que realizan individuos socialmente constituidos, que trabajan apegados a un método de investigación. Esto es, que están de acuerdo con los pasos a seguir en su actividad y que acercarse a ella representa una gran dificultad, ya que los conocimientos con los que ellos cuentan nada tienen que ver con nuestra vida diaria.

Esta concepción de lo que es la ciencia le dio un estatus y un carácter peculiar: en los siglos XVII y XVIII hubo una separación de los científicos en relación con los demás integrantes de la sociedad, debido a que surgieron muchas disciplinas que se fueron especializando cada vez más, ni siquiera se consideraba la posibilidad de preguntarse algo que estaba fuera de nuestro alcance. La ciencia que conocemos ahora, dice Bronowsky, "es una creación de los últimos trescientos años",¹ las modificaciones que sufrió siempre estuvieron ligadas con actividades sociales, aunque los

¹ Bronowsky, J, *El sentido común de la ciencia*, Barcelona, Ediciones Península, 1978, p. 107.

que participan en la ciencia no siempre lo han considerado así. En un principio, los científicos se constituyeron como un grupo selecto, donde no sólo se aceptaba a la gente que tuviera cierta capacidad para la práctica científica, sino que también debían contar con un prestigio social: el de provenir de familias o círculos respetables y pudientes.²

La creencia de que la ciencia descubría y proponía verdades absolutas, colocó al conocimiento científico en una posición privilegiada. Sin embargo, la misma actividad científica hizo posible un cambio de concepción a partir de la aparición de nuevas teorías que echaban por tierra las ideas que se tenían como incuestionables. Autores como Bronovsky y Miguel Beltrán afirman que fue a partir de los avances que se dieron en el ámbito de la física lo que modificó esta forma de ver a la ciencia. La teoría de la relatividad de Einstein rebasó las anteriores concepciones y al parecer descalificaba los avances de la física, “pero no es así, la situaron en un plano de mayor complejidad[...] destruyendo la imagen de un particular y más simple modelo del universo”.³

Paradójicamente, esta complejidad del mundo físico hizo posible que la ciencia adquiriera un carácter más mundano. Se admitió, pues, que la ciencia no puede estar compuesta de verdades absolutas, sino de “conocimientos fidedignos que tienen posibilidades de ser verdaderos”.⁴

En la actualidad, los investigadores científicos y los que divulgan la ciencia están de acuerdo con que la ciencia no es un proceso de acumulación que reúne conocimientos, leyes, teorías, hechos, sino que la característica principal de la ciencia es el

² Bronovsky, *op. cit.* p. 32.

³ Beltrán Villalva, Miguel, *Perspectivas sociales y conocimiento*, México, Anthropos, UAMH, 2000, p. 95.

⁴ Beltrán Villalva, *op. cit.*, p. 97.

"constante descubrimiento de nuevos hechos, leyes y teorías que critican y destruyen mucho de lo construido y, en general, por el crecimiento y el replanteo constantes".⁵

Estas discusiones fueron las que colocaron a la ciencia contemporánea más cerca de las otras actividades sociales, aunque con sus características especiales. Y a quienes se dedican a ella no se les toma ya como a un grupo aislado que descubre las verdades del universo. Actualmente sabemos que son personas que desempeñan tareas específicas, y que para realizarlas necesitan de una preparación larga y minuciosa, pues la ciencia requiere de lenguajes especializados y de técnicas y métodos muy concretos. Por su dedicación, tienen el reconocimiento de la población.

Sin embargo, también es cierto que hemos adquirido muchos prejuicios, inducidos en su mayor parte por los medios masivos de comunicación, que son los principales canales de información de la mayoría de la población. Por otra parte, también faltan los mecanismos que nos permitan acercarnos a la ciencia, para que sea analizada, entendida y evaluada en el marco de la sociedad a la que pertenece, ya que "sus logros son considerados conocimiento científico siempre que tengan un consenso social que los respalden".⁶

Se afirma que el conocimiento consiste en observar y decir lo que se ve, que la investigación científica comienza con las preguntas que nos hacemos a lo que vemos. Pero es innegable que el hecho de ver está determinado siempre por los límites de las observaciones: "la ciencia es un estudio práctico de lo que pueda ser observado, y a partir de ello, la predicción de lo que se observará".⁷ Y estas pregun-

⁵ Kaplan, Marcos, *La ciencia en la sociedad y en la política*, México, Sepsetentas, 1979, p. 73.

⁶ Beltrán, *op. cit.*, p.109.

⁷ Bronovsky, *op. cit.*, p.82.

tas, así como la observación y la predicción están determinadas siempre por el entorno social.

Aquí surgen dos cuestiones importantes: ¿cómo se determinan las preguntas y cómo se describen? Tal vez en un principio la observación fue un hecho aislado, por eso es que se afirma que la gente común y el investigador no estaban tan desligados, porque ambos ignoraban las mismas cosas. Ahora el investigador parte de teorías, de un conjunto de conocimientos sobre el mundo. Aquí es donde arranca la investigación científica: de un saber previo acerca de la realidad.

Las preguntas son el principio de la investigación, pero la ciencia tiene ámbitos más amplios, el más importante es el que tiene que ver con el "significado literal de su nombre: conocimiento"⁸, incluso existen semejanzas en la forma en que se aprende y la manera en que opera la ciencia. Ésta debe ser explícita, porque aunque existan semejanzas con nuestro diario proceder, nosotros nos preguntamos, observamos y actuamos, pero no tenemos necesidad de darlo a conocer. En cambio, la ciencia ordena las cosas enmarcándolas en generalidades que tienen que ser dadas a conocer.⁹

Para describir tanto los resultados como los avances de la ciencia, el científico debe tener la capacidad de comunicar sus tareas, primero entre sus colegas y luego entre toda la sociedad. Para ello se sirve del lenguaje, el cual depende de reglas sociales, ya que la lengua y el habla son la base de toda interacción social. Los conceptos de la ciencia no escapan a esta interacción y deben proporcionar una explicación del mundo que sea asequible a todos, puesto que este conocimiento "al ser dado a conocer a cada individuo lo modifica [y éste lo tomará] como parte de su

⁸ Bronovsky, *op. cit.*, p. 10

⁹ *Op. cit.*, p. 125

experiencia personal. No construimos el mundo a través de nuestras experiencias, tomamos conciencia de él a través de las mismas".¹⁰

Pero los científicos, al acercarse a los individuos y proveerles de conocimientos, no siempre han tomado en cuenta las implicaciones del lenguaje y de su uso, que es público, e involucra factores importantes: "significante, intérprete y significado".¹¹ Lo cual implica que puede haber una gran variedad de interpretaciones y traducciones de este conocimiento.

La interacción ciencia-sociedad ha determinado a lo largo de la historia qué investigaciones realizar para satisfacer una necesidad real. Esta aplicación de la ciencia, llamada tecnología, tiene que ver con sólo una parte del quehacer científico, y es precisamente con la que se involucra la sociedad. El conocimiento enfocado a la aplicación en la tecnología inició con la revolución industrial y agrícola del siglo XVIII, y después, en la Primera Guerra Mundial, todos los países beligerantes movilizaron a los científicos en el esfuerzo bélico.

Cuando se menciona la revolución científico-técnica se destaca el aprovechamiento de la energía atómica, las computadoras, la biotecnología, pero también las consecuencias negativas de ese progreso: la contaminación, el agotamiento de los recursos naturales y la enajenación.

El desarrollo de la tecnología en países avanzados tiene que ver necesariamente con decisiones de poder. Así, en estos países se destinan grandes cantidades de dinero para desarrollar ciertas tecnologías con fines estratégicos, ya sea militares,

¹⁰ *Op. cit.*, p. 124.

¹¹ Beltrán, *op. cit.*, p. 88

económicos o demográficos. En países como México, que no tiene una política científica definida a largo plazo, se carece de un presupuesto amplio para esta actividad y se dedica a importar patentes que ha provocado que el atraso en este rubro sea muy grande.¹²

El surgimiento de nuevas enfermedades, la posibilidad de «presenciar» por televisión los fenómenos naturales o una guerra que se libra en el otro lado del planeta con sólo accionar un botón, la oportunidad de acceder a información de todo el mundo en un instante, son hechos que nos obligan a contemplar estos acontecimientos desde una perspectiva más objetiva, y es en ese sentido que la ciencia nos permitirá que entendamos y formemos parte activa de esta sociedad a la que pertenecemos. Sólo comprendiendo los objetivos, procesos y resultados de la ciencia sabremos beneficiarnos con los logros que ha alcanzado esta actividad en muchas generaciones.

1.2 La divulgación de la ciencia en México

1.2.1 Antecedentes

La divulgación científica en México no es nueva, existen antecedentes que muestran el interés de algunos investigadores por dar a conocer sus descubrimientos y avances. En el siglo XVIII, por ejemplo, José Antonio de Alzate y José Ignacio Bartolache publicaron periódicos dedicados a divulgar el pensamiento científico.¹³

¹² La Jornada, mayo de 2001, agosto de 2001 y de febrero de 2002, lunes en la ciencia, varios autores.

¹³ José Antonio de Alzate fundó el periódico *Asuntos varios sobre ciencias y arte* (1785), creó la revista *Observaciones sobre física, historia natural y artes útiles* (1787), publicó la *Gaceta de Literatura de México* (1788) considerada como una de las primeras publicaciones de divulgación de la ciencia. Bartolache creó la revista *El Mercurio Volante*, con lo que se convirtió también en uno de los pioneros de la divulgación científica en México.

Aunque algunos historiadores afirman que la divulgación de la ciencia como tal apareció hasta la apertura de la Escuela Nacional Preparatoria, según Consuelo Cuevas Cardona: "... en la primera mitad del siglo XIX hubo revistas en las que los redactores manifestaron abiertamente su intención de divulgar la ciencia, aun antes de 1848".¹⁴

La primera institución científica profesional que se formó en México: El Museo Nacional, planteaba en sus estatutos la importancia de la divulgación de la ciencia, pero fue hasta 1877, con la fundación de la revista *Anales del Museo*, que su director escribió: que "[...] su objeto es vulgarizar el conocimiento científico y difundirlo entre todas las clases de nuestra sociedad".

Uno de los retos de cada institución y sociedad científica fundadas en el siglo XIX fue editar sus revistas y libros, para difundir los avances de sus investigaciones, dentro de estos retos se encontraba la divulgación de los textos especializados entre el público en general. Se tienen registros de muchas publicaciones de divulgación que existieron en el siglo XIX: *La ciencia recreativa*, editada por Joaquín Arriaga (de la que no se encuentra ningún ejemplar en la Hemeroteca Nacional, pero sí algunas citas de su existencia), *Registro Trimestre* y *la Revista Científica y Literaria de México*,¹⁵ por citar algunas.

En general, la divulgación la llevaron a cabo los propios investigadores, sin embargo, los grandes descubrimientos mundiales provocaron que se reordenaran sus actividades y las disciplinas o ramas científicas se fueron especializando cada vez más. Esto produjo la necesidad de crear términos y lenguajes muy específicos para estas

¹⁴ Cuevas Cardona, Consuelo, "Historia y divulgación de la ciencia en México", en *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, México, DGDC, UNAM, 2002, p. 121.

¹⁵ *Op. cit.*, p. 122.

disciplinas que requerían de un código propio para poder explicar su metodología y sus marcos teóricos. Debido a lo anterior, el lenguaje común fue desapareciendo hasta que el distanciamiento entre este lenguaje común y el de los científicos se hizo cada vez más patente. Fue entonces que se pensó en contar con un traductor especializado que manejara algún tema científico y tuviera habilidades para comunicar esos temas. Así surgió la figura de divulgador de la ciencia.

La divulgación de la ciencia en el México contemporáneo es prácticamente una nueva actividad que apareció en los años sesenta con la edición de la revista *Física*, editada por Luis Estrada, quien es considerado como el moderno pionero de la divulgación científica en México. Luego, bajo los auspicios del Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia de la UNAM, fundó la revista *Naturaleza*, en la cual se formaron profesionales de la divulgación dentro de la práctica misma. El trabajo de divulgación ha recaído en las publicaciones periódicas debido sobre todo a la rapidez de los avances científicos y técnicos, aunque existen otros productos de divulgación que poco a poco han cobrado tanto o más importancia que las revistas.

Publicaciones periódicas (boletines, revistas, anuarios, periódicos), libros, programas de radio y televisión, conferencias, talleres, museos, obras de teatro, se han convertido en medios de divulgación que van dirigidos tanto a grandes como a pequeños públicos.

1.2.2 La divulgación de la ciencia en la UNAM.

En 1970 se creó el Departamento de Ciencias de la Dirección General de Difusión Cultural, "con el propósito de difundir la ciencia dentro del ambiente de cultura general", y a fines de 1977 el Programa Experimental de Comunicación de la Ciencia (PECC), de la Coordinación de Extensión Universitaria, con apoyo de la SEP. El PECC

tenía como objetivo la experimentación de modelos para la difusión de la ciencia y la producción de materiales para la difusión.

El Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (CUCC) se creó el 17 de abril de 1980, con el fin de "consolidar la labor universitaria de difusión de la ciencia". Tenía entre otras funciones: organizar actividades de comunicación de la ciencia, producir, distribuir, conservar y clasificar material para la difusión de la ciencia; formar y capacitar técnicos especialistas en el tema, asesorar y prestar servicios a instituciones que lo solicitaran.

EL CUCC también contemplaba como una actividad básica la difusión de la ciencia, tanto al interior de las áreas de investigación como para diferentes niveles de público. Un hecho importante es que desde su fundación el CUCC convoca a participar a científicos, especialistas en medios de comunicación y otros expertos para unir esfuerzos en la elaboración de mensajes adecuados a un público específico. Así, el trabajo se organizó en talleres, por ejemplo el de Comunicación de la Ciencia.

El CUCC se constituyó con cuatro departamentos: actividades públicas, información, investigación y producción audiovisual, desde donde se organizaron conferencias, mesas redondas, proyecciones, funciones de teatro, elaboración de folletos y publicación de libros, revistas y boletines.¹⁶

Posteriormente, en 1997 se crea la actual Dirección General de Divulgación de la Ciencia, que recoge y amplía las actividades que venía desarrollando el CUCC, pero ya con el nuevo carácter de dirección general, lo que la ubica, dentro de la

¹⁶ El Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia», en *Penci*, órgano de divulgación, México, 1980.

estructura universitaria, en una actividad con características propias y le da a la divulgación de la ciencia un lugar importante dentro del quehacer universitario. En el capítulo 3 se detallará la estructura y funciones de esta dependencia.

1.3 Definiciones

Resulta difícil dar una definición exacta de lo que es la divulgación científica. Los propios divulgadores aún se están planteando como un objetivo unificador la delimitación de su función como comunidad, así como sus objetivos y su función última. Todos tienen una definición, la cual depende en muchos casos de la tarea específica que realizan.

Aunque expresiones como popularización pública de la ciencia, comunicación pública de la ciencia, difusión de la ciencia, periodismo científico y divulgación de la ciencia, parecieran tener el mismo significado (aunque al periodismo científico lo ubican la mayoría de los divulgadores junto y no como parte de la divulgación), sí existen diferencias entre las labores de comunicación, difusión y divulgación de la ciencia.

Para dar una idea más clara de lo que es difusión y divulgación, Luis Estrada define a la *difusión de la ciencia* como la "propagación de conocimientos entre especialistas" que presentan los avances de las investigaciones a la comunidad científica, alumnos, profesores, y cualquier persona interesada específicamente en el tema, lo que supone que el interesado ya posee un conocimiento previo del mismo. Cuando se trata de *comunicación de la ciencia* "se busca el diálogo; esto es, el intercambio de saberes y experiencias". Por otra parte, la *divulgación de la ciencia* "presenta la ciencia al público en general".¹⁷

¹⁷ Estrada, Luis, "La divulgación de la ciencia", en *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, México, UNAM, DGDC, 2002, pp., 138-151.

Los conceptos que ennumero a continuación son definiciones de un grupo de divulgadores y han sido tomados de la *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, editada por la Dirección General de la Divulgación de la Ciencia en el año 2002. El primer concepto responde a la pregunta ¿qué es la divulgación científica?

1. La divulgación científica nace como una ciencia moderna (es una disciplina de la ciencia), su finalidad es acercar el conocimiento científico con el resto de la cultura.
2. Se inscribe en el terreno de la educación y la cultura.
3. La divulgación lleva el conocimiento científico a un público no especializado, con un lenguaje claro y sencillo (traducción), aunque puede utilizar analogías. Pretende hacer universal el conocimiento científico.
4. Es una labor inter y multidisciplinaria.
5. La divulgación científica es un complemento de la educación formal, logra un proceso de educación continua.
6. Utiliza diversos medios de comunicación.
7. Sus públicos son no especialistas y son voluntarios.
8. Forma parte de la vida cotidiana, debe transmitir una imagen de la realidad (debe mostrar el sentido social de la ciencia).
9. Debe contribuir a desarrollar el pensamiento racional.

También, en esta antología, los autores definen los objetivos de la divulgación científica:

1. Crear una cultura científica (reintegrar la ciencia a la cultura).
2. Contribuir a desarrollar el pensamiento racional y combatir la ignorancia.
3. Fomentar habilidades, curiosidades, destrezas, actitudes, aptitudes, conocimientos y valores.

4. Despertar vocaciones.
5. Informar y formar opinión de calidad sobre el quehacer de la ciencia.
6. Contextualizar la información científica.
7. Diversificar el interés por lo público (comprensión pública de la ciencia).
8. Democratizar el conocimiento.
9. Compartir el placer de conocer.

Estas definiciones fueron elegidas de manera arbitraria, es decir, no se tomó en cuenta el contexto y la postura que cada autor define y defiende respecto a la divulgación, sin embargo, hemos querido agruparlas de forma tal que se observe que algunos planteamientos son iguales o parecidos y que tanto las definiciones como los objetivos no se contraponen, cada uno aporta, desde su perspectiva, una visión comprometida de su trabajo.

1.4 Los divulgadores de la ciencia en México

La divulgación de la ciencia en México como actividad de grupo apareció en la Universidad Nacional Autónoma de México y ha estado ligada siempre a instituciones que se dedican a la investigación. De manera natural, los divulgadores han sido los mismos investigadores, sin embargo, debido a las actividades propias de su especialidad, pocos se han dedicado específicamente a esta tarea. Aunque los resultados de la divulgación realizada por los mismos investigadores no han sido satisfactorios, debido a que el nivel y los intereses de los divulgadores pocas veces comulgan con los del público.¹⁸

¹⁸ Estrada, *op. cit.*, p. 146.

Hoy son muchos los que tratan de definir, explicar, ordenar, evaluar y darle un lugar específico a la divulgación de la ciencia como una actividad con características propias, para poder insertarla dentro de las estructuras del quehacer científico en México y así obtener el reconocimiento y los apoyos necesarios para su desarrollo.

Se afirma que todos pueden considerarse divulgadores de la ciencia, que el divulgador nato es el maestro, que necesariamente deben ser los mismos investigadores los que den a conocer su trabajo, que los periodistas y comunicólogos tienen los métodos de comunicación idóneos, que la literatura es el medio ideal para divulgar, que este trabajo debe ser entretenido y divertido, que sólo hace falta pasión y amor.

Muchos participan en esta labor:

Investigadores

Docentes

Periodistas

Diseñadores gráficos

Escritores

Administradores

Diseñadores de aparatos

Cineastas

Museógrafos

Anfitriones, entre otros

Todos los que participan en esta actividad tienen un planteamiento específico, de acuerdo con el área en que se ubican, ya sea en el ámbito de la sala de museo, en el de la publicación u organización de una conferencia. Algunos de estos divulgadores han escrito estas preocupaciones.

En 1986 los divulgadores decidieron unir esfuerzos en esta labor y crearon la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología (Somedicyt), donde discuten y evalúan su tarea con el propósito de obtener el reconocimiento de la sociedad y acceder a los apoyos de las instituciones involucradas con el quehacer científico.

Esta sociedad cuenta con alrededor de 120 miembros y dentro de las actividades que ha realizado destacan: organización de congresos nacionales; entrega de premios; organización de exposiciones; la creación del túnel de la ciencia, inaugurado en 1988 en la estación del metro La Raza; elaboración de programas de radio y edición de libros en colaboración con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Dirección General de Divulgación de la Ciencia; participación en la Semana Nacional de Divulgación de la Ciencia y Tecnología. Fundó, además, la Casa de la Ciencia en el Estado de Morelos, en colaboración con el Conacyt y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.¹⁹

La Somedicyt lleva a cabo actividades en todos los estados de la República con la finalidad de formar y profesionalizar los recursos humanos para la divulgación de la ciencia, dentro de éstas se encuentran los cursos de divulgación, exposiciones itinerantes, talleres de ciencia para niños, jóvenes y maestros. Sus socios participan en conferencias dirigidas a diferentes públicos, además brindan asesoría especializada.

Los libros de la Colección básica del medio ambiente editados en conjunto con la Semarnat han apoyado programas de educación ambiental en escuelas de nivel básico y medio superior.

¹⁹ Página de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología (Somedicyt) [www.somedicyt.unam.mx].

Apenas el año pasado Conacyt solicitó a los divulgadores la realización de un “diagnóstico del estado actual de la difusión de la ciencia y de la técnica, así como de las políticas y acciones prioritarias en ese campo”. Como primer paso para llevar a cabo este diagnóstico se realizaron 20 entrevistas a divulgadores destacados (los requisitos para formar parte de este grupo fue que cumplieran con alguna de estas características: contar con un premio internacional, nacional o estatal, ser editor o coordinador de algún medio impreso, dirigir algún museo, ser funcionario responsable de algún programa de divulgación o presidente de alguna asociación de divulgadores de la ciencia). De estos 20 recojo opiniones de la mitad, y de otros más que han trabajado en algún ámbito de esta disciplina.

De una muestra de 44 divulgadores que se han dedicado a esta actividad de forma constante, 33 son de la UNAM, con licenciatura, principalmente. De esos, 15 son físicos, cinco biólogos, dos médicos, tres químicos, tres con formación periodística o de comunicación, dos astrónomos, un ingeniero civil y tres con estudios de literatura (filosofía). El resto (11) se formaron en la UAM, La Salle, Ibero, UAP, Cinvestav y Universidad Nicolaita de Michoacán.²⁰

Estos divulgadores definen el perfil del divulgador apuntando a varias características que resumo:

- Deben aprender en el trabajo mismo
- Conocer la forma de trabajo de la ciencia y sus contenidos
- Deben ser periodistas, maestros o investigadores
- Manejar información verídica

²⁰ Todos ellos participaron con un artículo en la *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, editado en el año 2002 por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.

- Conocer al público y comprometerse con él
- Recrear el conocimiento
- Deben aprender técnicas de comunicación para transmitir el conocimiento científico
- Familiarizarse con la terminología de las ramas del conocimiento científico
- Deben situarse en el lugar del público
- No hacer conclusiones prematuras
- Echar mano de la historia de la ciencia
- Investigar sobre divulgación de la ciencia
- Ubicar su oficio desde una perspectiva social
- Leer mucho
- Tener creatividad
- Dominio del lenguaje
- Habilidades periodísticas
- Sólidos fundamentos en ciencias sociales
- Echar mano de recursos literarios
- Tener un estilo propio
- Contar con entusiasmo y pasión

Estas ideas de los propios divulgadores nos muestran el perfil que deben tener para llevar a cabo su labor de acuerdo con la perspectiva de las disciplinas implicadas. Del mismo modo, plantea la necesidad de darle un carácter más formal a esta tarea, profesionalizando y estableciendo estudios tanto de licenciatura como de posgrado. Actualmente existe un diplomado en divulgación que consta de 10 módulos, el cual incluye algunas de las propuestas del perfil planteado anteriormente y se está trabajando para presentar la estructura idónea de una maestría que, al parecer, se pondrá en marcha en breve.

1.5 Ámbitos y conceptos de la divulgación de la ciencia

Estos divulgadores, independientemente de su especialidad y del origen de su formación, han construido con base en su experiencia, es decir, en la dinámica de su mismo trabajo, los ámbitos que tienen que ver con la divulgación. Enseguida se hace un resumen de éstos.

1.5.1 La cultura

Un concepto con el que están de acuerdo gran parte de quienes pertenecen a este grupo es el de la incorporación de la ciencia a la cultura general. Algunos afirman que la ciencia ya es parte de la cultura; otros que hay que enfocar los esfuerzos para alcanzar este fin. Revisemos algunas de estas concepciones:

1) Ampliar la oferta

Para alcanzar la cultura científica deseable para un país como el nuestro, es necesario llevar a cabo tareas de divulgación de amplio alcance, constantes y permanentes. Esto significa que si se ofrecen al público mayores oportunidades de acercarse a la labor científica, éste se incrementará de manera significativa.

2) Proporcionar herramientas

Se tienen que proporcionar las herramientas necesarias para que el público integre el conocimiento científico a su cultura. Estas deben estar constituida por los conceptos básicos que permitan comprender hechos fundamentales de la realidad.

3) Divulgar los aportes que hace la ciencia

Se necesita fomentar una auténtica cultura científica (a través de libros, programas de radio, talleres, conferencias, etc.) para que los aportes que hace la ciencia, su

método y su manera de ver el mundo, contribuyan a la formación de individuos racionales, analíticos, con espíritu crítico, inconformes con la realidad dada. Pero lo anterior no debe impedir que vean a la ciencia con curiosidad y placer.

4) Promoción de la ciencia

La divulgación debe funcionar como promoción de la ciencia. Esta propuesta, hecha por uno de los autores de la *Antología* mencionada, consiste básicamente en que la divulgación de la ciencia sea un trabajo similar al de la difusión cultural, cuyo objetivo sea fomentar la cultura científica entre la población (apreciación de la ciencia).

Otra de las propuestas es que se tienen que comprender los avances científicos en un sentido cultural (de la manera en que se entiende una obra de arte o un deporte), conociendo las reglas, apreciando su calidad, en un nivel de aficionado.

5) Popularizar la ciencia

Esta propuesta parte de la base de que en todas las sociedades ha habido música popular, teatro popular, pintura popular, y plantea la necesidad de encontrar los mecanismos para incluir dentro de lo popular a la ciencia para crear así una ciencia popular.

1.5.2 La literatura y el lenguaje

En la mayoría de los escritos sobre divulgación, los autores están de acuerdo con que uno de los fundamentos de la divulgación consiste en utilizar un lenguaje accesible al público.

Aunque algunos van más lejos con esta propuesta:

1) Utilizar recursos literarios

La idea consiste en que la divulgación escrita debe ser como una novela, cuento o ensayo, que cuenta algo que resulta significativo para el lector. Por ejemplo, Ana María Sánchez propone y analiza diferentes textos de divulgación que tienen estas características. Su libro fue editado por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.²¹

Otra propuesta en el mismo sentido es la que se refiere a quien hace la divulgación. Éste debe tener una cultura amplia y dominar los recursos literarios, además de situarse en el lugar del público. Asimismo, contará con conocimientos de gramática, estilo y destreza al escribir.

2) Transmitir experiencias de investigadores

La divulgación debe enfocarse a transmitir la experiencia de los investigadores científicos para determinar previamente el carácter de los textos, para ello se utilizarán las herramientas de la literatura (transmisión de una experiencia singular). También se debe familiarizar al público, más allá de la información y el método, con el ámbito y el espíritu con los que los investigadores conciben su trabajo.

3) Promover la escritura en español

Debido a que la mayoría de los textos de ciencia están escritos en el extranjero es importante promover la escritura especializada en español, ya que la lengua común es la materia con la que se construye toda empresa colectiva del conocimiento.

²¹ Sánchez Mora, Ana María, *La divulgación de la ciencia como literatura*, México, DGDC-UNAM, 2000.

4) Escritores-investigadores

Otro planteamiento interesante es el que concibe como deseable la reunión escritor-investigador, lo que desafortunadamente no se ha logrado, debido a las concepciones de cada uno: los literatos no están dispuestos a estudiar algún tema de las ciencias duras y los científicos no han querido aprender a escribir.

5) Traducción efectiva

Un punto de vista diferente es el que hace un investigador-científico quien afirma que la terminología científica no se debe eliminar, todo lo contrario, puede y debe ser incluida, es parte de la formación e información del público. Lo que se tiene que realizar es una traducción efectiva que haga más clara la explicación de un concepto.

1.5.3 Entretenimiento

En el ámbito del entretenimiento, la principal preocupación expresada por los autores es el poco interés del público en la ciencia. Para solucionar este problema plantean varias propuestas para hacerla atractiva:

Si la ciencia no atrae por sí sola, hay que valerse de cosas más divertidas como el deporte, el arte y el juego, que generen entusiasmo por la ciencia. Esta propuesta se hace tomando en cuenta los resultados de las diferentes actividades llevadas a cabo en el Museo Universum y describe cómo a partir de un juego se pueden llegar a explicar cuestiones más complejas.

Una idea similar a la propuesta anterior es la que concibe a la divulgación como el puro placer de compartir la pasión por la ciencia, y cuyo propósito es deleitar al público y seducirlo.

1.5.4 Educación

Otra de las discusiones fundamentales acerca de la divulgación corresponde a la que se da en torno a la educación. Las opiniones van desde la que plantea que esta disciplina tiene una gran relevancia en la educación, hasta los que mencionan que no saben ni les interesa.

1) Forma parte de la educación

La ciencia es parte de la labor educativa, un proceso de educación continua, donde al principio se tratan temas elementales y algo del lenguaje científico. Pero no basta con este acercamiento inicial, se tiene que avanzar a otros niveles, donde el público tendrá que hacer un esfuerzo para comprender los fundamentos de la ciencia.

2) Complemento de la educación

La divulgación complementa la educación del aula, sin embargo, ahora que la pirámide poblacional presenta cambios significativos, que la mayoría somos adultos, las personas que no asistieron a la escuela accederán al conocimiento de manera informal. Es tarea de la divulgación acercar ese conocimiento integral al público sin formación básica.

Además de complementaria, se piensa que es una actividad independiente de la docencia y la investigación, que busca despertar interés y crear vocaciones.

3) Formar ciudadanos cultos

Otra opinión al respecto es la que considera que la divulgación sí es un complemento para lo que ni la escuela ni la familia están logrando, sin embargo, su misión no es educar sino formar ciudadanos cultos.

1.5.5 Periodismo y comunicación

Existe desde hace algún tiempo un debate entre investigadores y periodistas (comunicadores), en el que algunos investigadores no reconocen al periodismo dentro de la divulgación, sino que lo inscriben dentro de la difusión. Para el periodismo, dicen, lo importante es la novedad de la información, el sensacionalismo en la nota, lo cual tergiversa la labor de la ciencia. Por su parte, los periodistas reprochan a los investigadores que no se interesen en los procesos de comunicación.

1) La divulgación es parte de la comunicación

Los periodistas científicos afirman que la divulgación de la ciencia es una actividad de comunicación que debe considerar todo lo que implica este proceso: el propósito del mensaje, la precisión y claridad, contenido, el medio, el público y la recepción del mensaje.

Asimismo, plantean la necesidad de elaborar estrategias para aprovechar las tecnologías de la información y de la comunicación.

2) Lo importante es el diseño del mensaje

Una de las propuestas en este ámbito es la relacionada con el público, la cual sugiere que en la divulgación debe tomarse en cuenta primero a las personas (a quien va dirigido el mensaje) no al conocimiento. Por ello es necesario conocer al público para diseñar el mensaje en función de éste.

3) El divulgador debe ser filtro de información

Ante tanta información que se genera de manera cotidiana, se propone que el divulgador sea el filtro para que el público acceda a formas inteligentes y reflexivas de la

información. Otra propuesta va en el sentido de que para que un mensaje sea percibido correctamente, y no sólo recibido, la información debe ser limitada.

4) Se tienen que crear nuevas estrategias

Por último, hay quienes creen que esta labor debe tener en cuenta las anteriores experiencias, positiva y negativas, y crear las estrategias necesarias para lograr comunicar la ciencia a públicos verdaderamente amplios. Para ello se propone acabar con la polémica de que si los periodistas están suficientemente preparados para divulgar la ciencia o de que si la ciencia de la comunicación es ciencia o no. Lo más consecuente y provechoso para esta actividad será la unión de esfuerzos para llevar a buen término esta labor.

1.5.6 El conocimiento y la divulgación

Otro de los ámbitos en los que ha habido discusión y aportes a la divulgación de la ciencia es el concerniente a la obtención y apropiación del conocimiento. Algunos divulgadores han aportado diversas reflexiones con base en su experiencia en cuanto a este tema, otros más proponen incorporar a su trabajo los conocimientos de algunas teorías.

1) La divulgación debe enseñar la objetividad de la ciencia

Uno de los conocimientos que deben divulgarse es el razonamiento objetivo, el cual viene a ser una herramienta esencial del científico. La divulgación tiene que hacer evidente la objetividad con la que trabaja la ciencia para que las personas se apropien de ese razonamiento y lo apliquen al funcionamiento de la sociedad y a los problemas de la vida diaria.

2) Construcción del conocimiento-Piaget

Son muchos los divulgadores que siguen los conceptos de Piaget en cuanto a la construcción del conocimiento: el conocimiento es algo que se construye en cada individuo, hay un proceso interior en cada sujeto que aprende (activo y dinámico), no sólo recibe el mensaje sino que se incorpora dentro de una estructura previa que constituye su propia estructura de pensamiento, de lenguaje personal, o de conocimiento propio.

3) Otras corrientes

Del mismo modo, los divulgadores también recurren a las corrientes básicas de la sociedad posmoderna: Habermas (Escuela de Frankfurt), Horkheimer, Adorno, Apel, los cuales postulan algunas correcciones a los modelos comunicativos: 1. Reconstruir la identidad de los sujetos a partir de la razón comunicativa y 2. Reconocer la prioridad de los juegos del lenguaje como los únicos que suscitan una comunidad de comunicación.

Algunos proponen considerar las nuevas teorías psicológicas, como la del funcionamiento del cerebro, las cuales ayudarían a definir estrategias de divulgación. Estas plantean que hay que tomar en cuenta el tipo de memoria: de trabajo, implícita, remota, episódica y semántica.

Otra propuesta es la de echar un vistazo al programa 4MAT psicológico que sirve para determinar el conocimiento. Este programa se apoya en cuatro preguntas que podrían ayudar a los divulgadores.

¿Qué es esto que me quieren enseñar? ¿Por qué me lo quieren enseñar? ¿Cómo funciona esto que me muestran? ¿Qué pasaría con esto si...?

1.5.7 Las ciencias sociales

Las ciencias sociales no están consideradas como disciplinas susceptibles de ser divulgadas, aunque en algunos casos sí se resalta la aplicación tecnológica de la ciencia y cómo esta tecnología modifica a la sociedad.²²

1) Resaltar el sentido social de la ciencia

Una de las propuestas en este sentido es que se tiene que dar a conocer la manera en que el desarrollo y el avance de la ciencia son el resultado de procesos sociales que involucran la formación y el conocimiento de grupos con trayectoria en la investigación científica. Esto significa que se deben mostrar al público los escenarios donde se gesta el conocimiento, la historia, sus manifestaciones culturales. En otras palabras, hacer efectivo el sentido social de la ciencia.

Otra propuesta es la que parte de la idea de que la divulgación de la ciencia involucra las relaciones de la sociedad con el conocimiento de la ciencia, sin embargo, no existe un planteamiento teórico de la divulgación que incorpore los valores, creencias y tradiciones de la sociedad.

Es necesario ubicar en su dimensión correcta a la divulgación científica, ya que puede tener grandes alcances sociales que van desde la manera de ver el mundo y la forma de desempeñarse en él, hasta la transformación de la economía en algunos países, además de que define conceptos nuevos que plantean problemas éticos (clonación, guerras, etc.).

²² García Ferrero, Valeria, *Las ciencias sociales en la divulgación*, DGDC, México, UNAM, 2002. (Además los investigadores en ciencias sociales no son convocados, ni para divulgar la ciencia, ni para analizar los problemas actuales de la divulgación).

Por último, todas estas propuestas nos invitan a hacer algo desde las ciencias sociales para desmitificar la complejidad de la labor científica, subrayar el valor de la ciencia en cualquier país y resaltar la relación entre ciencia y sociedad.

2) La importancia de obtener el apoyo social

En este ámbito, la definición de los objetivos de la divulgación tiene que ver más con la necesidad de crear conciencia entre la sociedad. Es más, se advierte que si queremos desarrollar tecnología propia, se debe obtener el apoyo social para el trabajo del investigador.

Otra propuesta, que tiene que ver con todos los actores sociales, plantea que si se quiere una sociedad democrática, ésta sólo se logrará si se conoce la labor del científico.

Uno de los planteamientos más conocidos entre los que se dedican a esta labor es el que propone que los divulgadores comuniquen el significado político, económico y social de la ciencia y que sean mediadores entre investigadores y sociedad para que haya un diálogo constructivo. Esto llevaría a una comprensión pública de la ciencia y la tecnología y así se podrá incorporar a la ciencia dentro de la cultura.²³

Por último, muchos divulgadores resumen de la siguiente manera su postura acerca de este tema: el reconocimiento social es lo verdaderamente importante para la divulgación de la ciencia.

²³ Ísita Tornell, Rolando, "Divulgación persuasiva de la ciencia" en *Antología ... op.cit.*, p. 211.

3) El trabajo multidisciplinario

La característica principal del trabajo de divulgación consiste en que es multidisciplinario, en éste participan periodistas, productores, pedagogos, sociólogos, entre otros, y, por supuesto, investigadores científicos especialistas. De hecho, ésta es la razón por la que se creó una dirección donde se atendiera este perfil, aunque algunos autores tratan de delimitar su participación; la divulgación de la ciencia se inscribe en el área de comunicación como disciplina y su campo de trabajo son las ciencias sociales.

Si la divulgación de la ciencia ha existido como actividad desde hace mucho, algunos de los autores proponen que se debe dedicar más tiempo a estudiar las interrelaciones entre ciencia y sociedad en el presente y a lo largo de la historia. Del mismo modo, se requiere que se trabaje en equipo con todos los que participan en esta labor, lo que servirá para aclarar y delimitar el contexto o la estructura donde la divulgación de la ciencia debe inscribirse para explicar su utilidad última.

1.6 Propuestas concretas de los divulgadores

Una de las propuestas que ya mencionamos con anterioridad es la que se refiere a la utilización de la propaganda como modelo integrador de comunicación para transmitir la ciencia a todo público.²⁴

Otra se refiere a la necesidad de hacer estudios en relación con el público para conocer sus intereses y su conocimiento previo del tema, así como para determinar

²⁴ *Ibidem.*

sus ideas y sus dificultades para entenderlo. Para llevar a cabo lo anterior, es necesario establecer contacto directo con los entrevistados y utilizar herramientas confiables de entrevista y encuesta, de preferencia con preguntas cruzadas.

Esta propuesta tiene que ver con la interpretación de la ciencia. Así como la música requiere de intérpretes para ser apreciada, la ciencia precisa de profesionales que interpreten sus obras científicas para el público.

Una propuesta adicional, aunque parezca obvia, es la que se refiere a la necesidad de definir urgentemente a la divulgación. La escasa delimitación del campo de acción de los divulgadores los hace vulnerables. Hay que aclarar la idea de que todo mundo puede considerarse divulgador: los maestros, los que construyen un equipo y los que lo muestran.

Los divulgadores, antes que nada, deben capitalizar los grandes acontecimientos que ocurren en el ámbito científico, generando de esta manera expectativas entre grandes públicos y permitiendo ir ganando espacios de divulgación, además de crear en cada Universidad un departamento de divulgación.

Iniciar lo más pronto posible la investigación en divulgación de la ciencia, profesionalizar esta disciplina, así como crear el Sistema Nacional de Divulgadores, son propuestas con amplio consenso, dentro de la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (Somedicyt), en donde se han dado avances importantes.

2. POLÍTICAS DE CIENCIA Y DIVULGACIÓN EN MÉXICO

2.1 Antecedentes

Los planes y proyectos para el desarrollo de la ciencia en México no han llegado a ser políticas de Estado, debido a que el discurso gubernamental en ese sentido siempre estuvo supeditado a las coyunturas políticas del momento. Los proyectos que se plantearon chocaron con acontecimientos que no hicieron posible llevarlos a cabo: primero la inestabilidad del país no permitía avanzar en la organización de las tareas; después, la carencia de investigadores científicos con los niveles requeridos; las divergencias entre el gobierno y la Universidad Nacional Autónoma de México, que era donde principalmente se hacía la investigación, y, por último, siempre existían otras prioridades para el gobierno.

En la época de la Reforma se hicieron planteamientos generales en cuanto a la necesidad de apoyar el desarrollo de la ciencia en el país, incluso en la Ley Orgánica de Instrucción Pública de 1867 se decreta la creación de la Academia Nacional de Ciencias y Literatura, orientada hacia el fomento de la actividad científica y como cuerpo consultivo del gobierno, pero debido a la inestabilidad por la que atravesaba México, no se llevó a cabo ningún proyecto en ese sentido. Después de la Revolución mexicana, el país entró a un largo proceso de reconstrucción, en donde el

panorama era desastroso, sobre todo en lo referente a educación. El país alcanzaba la cifra de 72% de analfabetas, por lo que los avances en ciencia debieron empezar por sacar a la nación del rezago educativo en el que se encontraba.¹

Siempre ha habido propuestas para impulsar el desarrollo de la ciencia y tecnología, la más concreta, que incluyó un programa de trabajo, fue hecha en 1927, por la Sociedad Científica Antonio Alzate,² en la cual se recalcaban la necesidad del desarrollo y el fomento de las investigaciones científicas. Dentro de este plan de trabajo se contemplaban tareas básicas para estimular y organizar esta actividad, además de la propuesta para la creación de un organismo nacional de la investigación científica y la creación de la Academia Mexicana de las Ciencias.

En 1935, el presidente Lázaro Cárdenas presentó una Iniciativa de ley para crear un organismo central en materia de investigación científica que retomaba los principales planteamientos que hiciera la Sociedad Alzate. Dependiente de la Secretaría de Educación Pública se crea en ese mismo año el Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica (CNESIC) como "un órgano técnico de consulta, que entre sus tareas estuvo la creación y transformación de los establecimientos de educación superior e institutos de investigación científica que dependían del gobierno federal o de los gobiernos estatales y elaborar los proyectos, planes y presupuestos anuales de los mismos".³

La mayor parte de las actividades de este consejo quedaron como proyectos, sus actividades se desviaron a la creación de escuelas de nivel secundaria y prepara-

¹ Ulloa, Bertha, "La lucha armada (1911-1920)", en *Historia General de México*, IV, México, El Colegio de México, 1977.

² Casas, Rosalba, *El Estado y la política de la ciencia en México*, IIS, México, UNAM, 1985, p. 23.

³ *Op. cit.*, p. 27.

toria. Esto debido principalmente a la falta de investigadores, por lo que fue necesario “crear una planta de investigadores a partir de la cual se irían formando institutos de investigación en diferentes áreas”.⁴

En el periodo cardenista, de concepción socialista, se dio un empuje a la investigación con la llegada a México de los refugiados de la guerra civil española, “entre ellos muchos científicos distinguidos que trajeron su entusiasmo y sabiduría y la compartieron con nosotros”.⁵

Como resultado de los acontecimientos en el mundo, sobre todo a partir de la Segunda Guerra Mundial, que marcó grandes cambios en el desarrollo industrial, México tuvo que cambiar sus políticas en cuanto a los mercados y sobre todo a las importaciones y la estructura de las exportaciones.⁶ Este cambio de rumbo, con una estructura de poder político en manos de un solo partido y el poder económico en las de la iniciativa privada, atrajo a las inversiones extranjeras que llegaron al país con su propia infraestructura científica y tecnológica.

Fue en ese marco que en 1942 se creó la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC). Sin embargo, ésta se centró más en dar impulso a la investigación científica que promoviera el progreso industrial, asimismo, planteaba tomar en cuenta las necesidades del país, otorgar becas y subsidios y asesoría para la creación de centros de investigación del gobierno federal. Los esfuerzos de la CICIC se encaminaron al estímulo y la formación de científicos en las instituciones universitarias, con subsidios para el Instituto Nacional de Cardiología, la Sociedad Mexicana de Historia Natural, la revista *Ciencia*, los Institutos de Matemáticas, Física y

⁴ *Op. cit.*, p. 30.

⁵ Pérez Tamayo, Ruy, “Ciencia, paciencia y conciencia”, en *En defensa de la ciencia en México*, México, FCE.

⁶ Casas, *op. cit.* p. 28.

Química de la UNAM, además del IPN. Los resultados de esta Comisión no fueron muchos, pero permitieron tener una coordinación entre el medio universitario y el gobierno, estableciendo vínculos de cooperación.⁷

En 1950 se crea el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC) que se plantea rebasar las funciones de los organismos anteriores, aunque su organización fue básicamente la misma hasta 1961, cuando la comunidad académica, organizada en el año de 1959 en la Academia Nacional de la Investigación Científica, elaboró y discutió un anteproyecto de Ley Orgánica de este Instituto. La ley incluyó, principalmente, el intercambio y cooperación Internacionales y la promoción y difusión de la ciencia mediante diversos incentivos. Por primera vez, los intentos para apoyar el desarrollo de la ciencia incluían abrir el ámbito de investigación tanto en el ámbito internacional como en el nacional y darla a conocer ampliamente.

El INIC tuvo a su cargo, entre sus demás actividades, la elaboración del documento de *Política y programas en ciencia y tecnología*, que tuvo como objetivos “conocer y valorar el estado de la ciencia y la tecnología en México, orientar la investigación científica a otros niveles como la educación, producción, crecimiento económico y niveles de bienestar”.⁸ En este documento se manifestaba explícitamente la necesidad de formular una política de la ciencia en función de las necesidades económicas y sociales del país.

Los intentos del gobierno para crear una política científica que coordinara y apoyara a la investigación, en realidad no tuvieron grandes repercusiones. El bajo presupuesto asignado, los planes sexenales y los problemas coyunturales fueron y han sido los principales obstáculos para llevarla a cabo.

⁷ Cosío Villegas, *Historia Mínima de México*, México, El Colegio de México, 1974.

⁸ Casas, Rosalba, *op. cit.*, p. 54.

Para la mayoría de los autores, el momento en el que se institucionaliza la ciencia en el país es cuando, desde el seno del INIC, se propone la creación de un órgano gubernamental encargado de la elaboración de programas de investigación en ciencia y tecnología, y es entonces cuando se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). No sólo el impulso de los investigadores que formaron parte de la estructura del INIC coadyuvó a su creación, también, en la década de los sesenta, los organismos internacionales como la UNESCO y la OEA hicieron recomendaciones en torno a la ciencia y la tecnología, dándole el carácter de “instrumento para el progreso de América Latina”.⁹

Desde entonces, el Conacyt es oficialmente el canal de instrumentación de la política de Estado en materia de ciencia y tecnología.

Como parte de la política institucional, desde el Conacyt han surgido planes y proyectos, que cambiando de nombres y fechas se han orientado primero a realizar diagnósticos de la situación de la ciencia y la tecnología en el país y han creado padrones de investigadores. En 1984 el Conacyt creó el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), por medio del cual se otorgan incentivos a los investigadores que cumplan con los requisitos que se les demanda, lo que ha provocado que trabajen arduamente para integrarse a este sistema, agudizando así “los problemas más de fondo como la depreciación del salario de los investigadores”.¹⁰

El SNI se creó el 26 de julio de 1984 como un mecanismo mediante el cual el Estado otorga nombramiento de Investigador Nacional o candidato a Investigador Nacional a los científicos, tecnólogos y estudiosos del país, que a juicio de sus cole-

⁹ Casas, *op. cit.*, p.60.

¹⁰ Pacheco Méndez, Teresa, *Una interpretación sociohistórica de la política científica*, México, CESU, UNAM, p. 164.

gas tengan una investigación de alta calidad y producción, es decir, un sistema de evaluación entre pares. A pesar de que este programa ha otorgado estímulos económicos, dicha evaluación está dirigida sólo a los investigadores, y “no ha valorado la capacidad de las instituciones de formar grupos de investigación que establezcan colaboraciones multi institucionales y multi disciplinarlas”¹¹

Hasta la fecha no se han definido las prioridades en ciencia y tecnología. Rosalba Casas del Instituto de Investigaciones Sociales (IIS),¹² propone que el gobierno juegue tres papeles en la definición de la política para este tema: definir recursos y legislar; facilitar la interacción entre los actores que participan de esta actividad; alentar a las empresas para que adquieran o desarrollen ciencia y tecnología, así como comercializar y exportar los productos de su aplicación.

René Drucker, el titular de la coordinación de la Investigación Científica en la UNAM, afirma que es fundamental la creación de una política de Estado no pasajera ni sexenal, con “una visión de al menos 20 años, que permita generar un mayor número de doctores en las diferentes áreas del conocimiento, ubicarlos en las zonas del país en las que su desempeño tenga mayor impacto en la sociedad y hacer más eficiente el uso de recursos”.¹³

El rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, Juan Ramón de la Fuente, afirmó recientemente que “el problema real es que la ciencia en el país no ha acabado de definirse en términos de un interés explícito del Estado, que vaya más

¹¹ Esther Orozco, “Instituciones mexicanas de investigación” en *La Jornada*, suplemento Lunes en la ciencia, mayo 21, 2001.

¹² Casas, Rosaalba, ponencia presentada en el Seminario La ciencia y la Tecnología ¿para qué?, reproducida en *Boletín UNAM-DGCS-0959*, noviembre 22, 2002.

¹³ “La ciencia, puras promesas” en *La Jornada*, noviembre 1, 2002.

allá de cambios y de coyunturas". También se refirió al presupuesto y los apoyos a la ciencia: "... las cifras que fueron promesas se desdibujan y con ello se entiende que no fueron meditadas ni como parte de una relación de Estado ni de una reflexión responsable. Ni el presupuesto ni el número de investigadores ha aumentado..."¹⁴

De igual manera, abundó en lo que es una política de Estado en materia científica: debe "estar sustentada en el financiamiento público de la ciencia y la educación superior", no se puede pensar que el capital privado va a resolver el problema del rezago en ciencia, "... es al Estado al que le corresponde financiar tanto la cultura como la educación, salud y ciencia. Esas son las políticas públicas que justifican que exista un Estado democrático".¹⁵

2.2 Instituciones de investigación

Para el presente análisis se delinearán las políticas de ciencia y tecnología en tres instituciones, así como sus programas de difusión y divulgación. En primer lugar, hablaremos del Conacyt, que es el encargado por parte del gobierno de definir y coordinar la política científica y tecnológica en todo el país; en segundo lugar, mencionaremos a la Universidad Nacional Autónoma de México, la casa de estudios donde se realiza la mayor parte de la investigación científica, y, por último, la Academia Mexicana de las Ciencias (AMC), que es la asociación que de manera tradicional aglutina a los investigadores científicos, independientemente del lugar donde laboren.

México cuenta con 39 universidades públicas, 30 Centros SEP-Conacyt y otras instituciones de carácter privado que en total suman 158 centros que forman inves-

¹⁴ "Entrampado, el gobierno no entiende qué es una política científica: De la Fuente" *en La Jornada*, febrero 19, 2003.

¹⁵ *Ibidem*.

tigadores en diferentes áreas: biología, física, química, astronomía, historia, entre otros. Cada centro tiene una estructura propia, y desafortunadamente sus objetivos también son particulares. Lo anterior se debe a que en nuestro país no se han coordinado los esfuerzos de las instituciones dedicadas a la investigación científica y tecnológica que permitan consolidar un objetivo común que defina las prioridades de interés para México.

Pero no solamente existe falta de comunicación entre los institutos, también está el problema de la desvinculación entre los investigadores y su aislamiento de la sociedad, debido a la "falta de políticas que establezcan redes nacionales en investigación y los objetivos de cada uno de los centros de investigación".¹⁶

Este aislamiento tiene una explicación, ya que actualmente los investigadores no pueden cambiarse de adscripción, tienen que trabajar en donde se les reconoce su antigüedad y reciben estímulos. Con el libre tránsito de investigadores se promoverían colaboraciones, acceso a nuevas metodologías, además les permitiría ir a otras entidades donde no hay investigadores suficientes.

Actualmente existen alrededor de 8 mil investigadores científicos en México, las cuales están concentrados en la Universidad Nacional Autónoma de México, el Centro de Estudios Avanzados y la Universidad Autónoma Metropolitana, y sólo 73 pertenecen a universidades privadas. Para solucionar este aislamiento y la concentración de los investigadores, René Drucker ha formulado las siguientes propuestas: la creación de la figura de profesor investigador nacional con un tabulador que le permita tener movilidad, además sugiere llevar a cabo un análisis de las disciplinas científicas

¹⁶ Orozco, Esther, "Instituciones mexicanas de investigación" *La Jornada*, en *Los lunes en la ciencia*, mayo 21, 2002.

estratégicas que deberían desarrollarse en cada una de las zonas geográficas de las cuatro que propone. Aunado a esto, se tendría que establecer el número de doctores disponibles por rama del conocimiento y llenar los huecos en las diferentes zonas del país.¹⁷

La mayor parte del apoyo que otorga el gobierno federal a proyectos de investigación lo hace a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y la mayoría de los investigadores cuenta solamente con los recursos que le otorga el Conacyt para realizar sus proyectos. Por ello, cualquier cambio que se genere en esta dependencia repercute directamente en la comunidad científica.

El Conacyt, a través del Sistema SEP-Conacyt, coordina 30 centros fundados entre 1970 y 1980, con excepción de El Colegio de México, creado en 1940, entre los que destacan el Instituto Nacional de Astrofísica y Óptica y Estadística (INAOE), creado en 1971; el Instituto de Ecología; El Centro de Investigación en Matemáticas; el Colegio de Michoacán; FLACSO; CIDE; CICESE; el Instituto José María Luis Mora; los colegios de la Frontera Norte y Sur; el Fondo Nacional para el desarrollo de Recursos Humanos; el Fondo de Información y Documentación para la Industria (INFOTEC), entre otros.

En la Universidad Nacional Autónoma de México se realiza la mayor parte de la investigación científica en México, los centros e institutos de investigación están divididos en dos grandes áreas o subsistemas: el de disciplinas científicas y el de humanísticas. Los centros e institutos de investigación científica se agrupan en tres áreas del conocimiento: nueve pertenecen al área Químico Biológicas y de la Salud, 12 al de Físico Matemáticas y seis al de Ciencias de la Tierra e Ingenierías y la Direc-

¹⁷ Drucker, René, *La Jornada*, noviembre de 2002 y *Boletín UNAM-DGCS-0959*.

ción General de Divulgación de la Ciencia. La Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM que tiene a su cargo estos centros ejecuta las decisiones que surgen del Consejo Técnico de la Investigación Científica creada en 1945, el cual está conformado por directores y representantes de personal académico de centros e institutos, directores de escuelas y facultades en calidad de invitados.

La investigación en el área de humanidades consta de nueve institutos de investigación, siete centros y dos programas universitarios, todos ellos dependen de la Coordinación de Humanidades, adscrita al Subsistema de la Rectoría, y que ejecuta las decisiones tomadas por el Consejo Técnico de Humanidades fundado en 1945. Este Consejo está formado por un coordinador de Humanidades, el director de la Facultad de Filosofía y Letras, directores de los institutos y centros, además de un representante del personal académico de cada uno de los centros y de los institutos.

La Academia Mexicana de las Ciencias agrupa a los científicos mexicanos y se encarga de llevar a cabo actividades académicas y de divulgación de la ciencia. Además como agrupación ha participado, a lo largo de su historia, con propuestas en diferentes ámbitos de decisión en materia científica. Colabora con organismos institucionales en la organización de foros de discusión sobre temas específicos, estudios, concursos, publicaciones y simposios. La AMC cumple 43 años de actividades, primero denominada Academia de la Investigación Científica. Agrupa a más de 1,200 afiliados.

2.3 Conacyt-SEP

El Conacyt es un organismo descentralizado, creado por Ley en 1970, surgió como un órgano consultivo y de políticas de la Presidencia de la República para apoyar a la investigación científica y al desarrollo tecnológico mediante becas para estudiantes de posgrado en el país y en el extranjero, otorgar financiamientos para proyectos de

investigación que se llevan a cabo tanto en centros de investigación como en universidades en todo el país, promover y apoyar a la transformación tecnológica de empresas productoras y como instrumento de apoyo para la divulgación del conocimiento científico, además de otros aspectos relacionados con la ciencia y la tecnología.¹⁸

En sus inicios, el Conacyt fundó y coordinó varios centros de investigación y otros de asistencia tecnológica, siempre apoyado por Instituciones como la UNAM. Posteriormente esos centros pasaron a ser coordinados por la Secretaría de Programación y Presupuesto en febrero de 1979. Con la desaparición de la SPP en 1992, las funciones que realiza pasan a ser coordinadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, exceptuando las de promoción y desarrollo científico y tecnológico, que se le asignaron a la Secretaría de Educación Pública.

A partir de marzo de 1992 el Conacyt se incorpora a la SEP, misma que le asigna la función de coordinar el subsector ciencia y tecnología llamado Sistema SEP-Conacyt. La organización interna estuvo dirigida por un Consejo Directivo formado por los titulares de cada institución SEP-Conacyt. Más adelante se estableció un Convenio de Desempeño entre la SEP, SHCP, SECODAM y el Conacyt.

Para 1993 el Conacyt contaba con 26 centros donde se hacía investigación en ciencias exactas, en ciencias sociales y humanidades, en desarrollo tecnológico y prestación de servicios. Actualmente son 30 los Centros SEP-Conacyt (véase cuadro 1).

¹⁸ Martínez García, Mario, "El sistema de Centros SEP-Conacyt", en *Historia de las Instituciones del Sistema SEP-Conacyt*, México, Conacyt, 1998, pp. 815-830.

CUADRO I
CENTROS SEP-CONACYT

Ciencias exactas y naturales

CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC
CIBNOR	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
CIESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
CICY	Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, AC
CIMAT	Centro de Investigación en Matemáticas, AC
CIMAV	Centro de Investigación en Matemáticas, AC
CIO	Centro de Investigaciones en Óptica
INECOL	Instituto de Ecología, A.C.
INAOE	Instituto Nacional de Astrofísica y Óptica Estadística

Ciencias sociales y humanidades

CIDE	Centro de Investigación y Docencia Económicas
CIESAS	Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social
TAMAYO	Centro de Investigaciones Científicas Ing. Jorge L. Tamayo
COLEF	Colegio de la Frontera Norte
COLMEX	Colegio de México, AC
COLMICH	Colegio de Michoacán, AC
COLSAN	Colegio de San Luis
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
MORA	Instituto de Investigaciones Dr. José Ma. Luis Mora

Desarrollo tecnológico

CIATEC	Centro de Investigación y Asesoría Tecnológica en Cuero y Calzado
CIATEJ	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco
CITEQ	Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, AC
CIDESI	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial
CIDETEQ	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica
CIQA	Centro de Investigación en Química Aplicada
COMIMSA	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales

Otros

FIDERH	Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos
INFOTEC	Fondo de Información y Documentación para la Industria
CAIE	Centro de Análisis e Investigación Económica
CIFN	Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno
CINVESTAV	Centro de Investigación y Estudios Avanzados

En octubre de 2001, el Conacyt presentó el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, con el que se pretende que la ciencia y la tecnología sean una prioridad nacional. Este programa tiene tres objetivos generales: I. Disponer de una política de Estado en Ciencia y Tecnología, II. Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país y III. Elevar la competitividad y la innovación de las empresas, además se delinean las estrategias y las líneas de acción para conseguir esos propósitos.¹⁹

Este ambicioso programa establece las fuentes de financiamiento donde se incluye una inversión anual adicional de \$6,000 millones de pesos, que se originarían de recursos fiscales, impuestos específicos (comercio exterior, empresas y consumo) y otros ingresos.

En la presentación de dicho programa el presidente Fox dijo que al final del sexenio la inversión en ciencia y tecnología llegará a 1.0% del PIB, retomando una vieja demanda que han hecho los científicos en México.

En diciembre de 2001 se anunció una disminución en el presupuesto de educación, ciencia y tecnología. Al Conacyt, sin embargo, le fue autorizado un presupuesto de 4 mil 366 millones de pesos, casi mil millones de pesos más de lo que solicitó el gobierno federal. Esto ocurrió gracias a la intervención de los diputados y, por supuesto, a la campaña que emprendieron los científicos mexicanos para que los representantes populares apoyaran con su voto a la ciencia. Este incremento todavía está lejos de llegar a la meta planteada por el PECyT que es 1% del PIB y 2% como meta final. Actualmente se destina alrededor de 0.4% (véase cuadro 2).

¹⁹ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [<http://www.conacyt.gob.mx>] (abril, 2002).

Las promesas hechas por Fox no han ni empezado a cumplirse, al contrario, se ha retrocedido considerablemente: pasaron meses antes de que se designara al director de Conacyt, no se reciben los estímulos a los investigadores y la asignación de recursos para proyectos tuvo una significativa reducción (véase cuadro 3).

Como consecuencia, se reducirá el número de investigadores, casi 363 no podrán continuar con su trabajo, lo que significará grandes pérdidas tanto de inversión en el equipo como en la capacitación de investigadores y alumnos de posgrado.²⁰

En sus documentos básicos, el Conacyt define su objeto: ser una entidad asesora del Ejecutivo Federal y promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país.

Le corresponde al Conacyt a través de sus órganos lo siguiente:

- Formular y proponer políticas nacionales en materia de ciencia y tecnología, apoyar la investigación científica básica y aplicada y la formación y consolidación de grupos de investigadores en todas las áreas de conocimiento, que incluyen ciencias exactas, naturales, de salud, de humanidades y de la conducta, sociales, biotecnología y agropecuarias, así como el ramo de las ingenierías.

²⁰ Gamboa, Gerardo, "Las promesas y los hechos de Fox" *La Jornada*, suplemento *Lunes en la ciencia*, febrero 11, 2001.

CUADRO 2
 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA APOYADOS POR EL CONACYT

Año	Número	Presupuesto asignado (millones de pesos)
1992	576	60,704
1993	484	93,577
1994	674	135,317
1995	643	145,914
1996	1,068	328,134
1997	1,045	418,467
1998	1,029	522,941
1999	834	639,132
2000	1,008	766,249
2001	656	721,000

Fuente: Conacyt

CUADRO 3
 PROYECTOS APOYADOS POR CONACYT

Área	1999	2000	2001
Ciencias de la salud	199	90	32
Ciencias naturales	228	202	111
Ciencias exactas	283	214	105
Ciencias sociales	92	73	40

Fuente: Conacyt

- Impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico, así como el fortalecimiento de la capacidad tecnológica de la planta productiva nacional.
- Apoyar la generación, difusión y aplicación del conocimiento científico y tecnológico.
- Promover las publicaciones científicas mexicanas y fomentar la difusión de trabajos tanto nacionales como extranjeras.²¹

Las expectativas que creó la presentación de este Programa Especial 2001-2006 entusiasmó a gran parte de los científicos mexicanos, quienes unieron esfuerzos y comprobaron que por lo menos en cuanto a asignación de presupuesto lograron su objetivo. Ahora los hechos están demostrando que para la actual administración no es prioritaria la ciencia, la disminución en el número de proyectos aprobados, y aún más, el retraso en los apoyos ya asignados son tan sólo una muestra de ello.

A partir de la creación de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología en 1994, dentro del Conacyt se planteó la necesidad de elaborar un diagnóstico de la divulgación en ciencia y tecnología, y en 1997 el mismo Consejo realizó una encuesta nacional sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México. Los resultados mostraron el poco interés que tiene la población acerca de la ciencia.

En 2001 se realizó el Foro de Consulta sobre Divulgación Científica y Tecnológica y se reconoció la importancia estratégica de la divulgación en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México. Con la premisa "a mayor divulgación, mayor ciencia", se solicitó un diagnóstico del estado actual de esta actividad, así como de las políticas y acciones prioritarias en este campo.²²

²¹ Conacyt, *Documentos básicos*, [www.conacyt.gob.mx.] (noviembre 11, 2002).

²² Conacyt, *Conclusiones del Foro de Consulta sobre Divulgación de Ciencia y Tecnología*, México, 2001.

Dentro de la estructura del Conacyt, el área de Comunicación Social es la encargada de difundir sus actividades y de “contribuir a la divulgación de la ciencia y la tecnología del país”. Dependen de ella la Subdirección de Información, desde donde se difunden las actividades del Consejo a través de los medios de comunicación social. También es responsable de las publicaciones: *Novedades de ciencia y tecnología* (datos recientes de producción en ciencia y tecnología de México y el mundo), *Enlace* (vinculación con el sector productivo), *Itzamná* (contacto entre becarios mexicanos) y *Nodo* (folleto mensual interno).

En la subdirección de Publicaciones se producen libros, revistas, carteles y todas las publicaciones que requiere la institución, dos revistas son de carácter permanente: *Revista Ciencia y Desarrollo* (de divulgación, creada en 1975) y el *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología* (publicación que difunde información más acabada de esta actividad). La Subdirección de Radio y Televisión proporciona servicios y apoyo, a través de esos medios, para el fomento de la ciencia y la tecnología del país.

Uno de los grandes proyectos de divulgación escrita es la colección que en coedición con el Fondo de Cultura Económica impulsa el Consejo: *La ciencia desde México*. Creado en 1986 y apoyado por la SEP, este proyecto editorial de divulgación tiene el propósito de poner la ciencia al alcance de las mayorías, despertar el interés, así como la imaginación y el espíritu crítico de los jóvenes, dando vigor al pensamiento y la lectura científicas. Actualmente se han editado 4 millones de ejemplares de alrededor de 200 títulos.

2.4 Academia Mexicana de las Ciencias

Surge en 1959 por iniciativa de un grupo de investigadores, la mayoría de la UNAM, con el nombre de Academia de la Investigación Científica, y fue constituida como

una asociación civil independiente y sin fines de lucro con el propósito de reunir investigadores en diversos campos del conocimiento, que los llevara a compartir sus proyectos, discutirlos y desarrollar una reflexión conjunta de ellos. En 1996 se convierte en Academia Mexicana de las Ciencias y amplía sus propósitos que incluyen difusión, apoyo y promoción de las ciencias, para lo cual lleva a cabo programas académicos y otorga premios.

Los objetivos de la Academia son:

Promover el diálogo entre la comunidad científica nacional e internacional; orientar al Estado mexicano y la sociedad civil en los ámbitos de la ciencia y la tecnología; propiciar la producción de conocimiento y su orientación hacia la solución de los problemas que atañen al país; fomentar el desarrollo de la investigación científica en diferentes sectores de la población; buscar el reconocimiento nacional e internacional de los científicos mexicanos y contribuir a la construcción de una sociedad moderna, equitativa y justa.²²

La AMC ha agrupado a los científicos que se encontraban dispersos y ha pasado a ser una importante plataforma desde donde se promueven las actividades científicas y se llevan propuestas a todos los ámbitos de decisión en la materia.

Uno de sus principios fundamentales es que “la ciencia, la tecnología y la educación son herramientas fundamentales para construir una cultura que permita el desarrollo de las naciones, pero también el pensamiento crítico a partir del cual se define y se defiende la soberanía de México”.²³

²² Página de la AMC (www.amc.unam.mx) (noviembre 16, 2002).

²³ Estatutos de la Academia Mexicana de la Ciencia.

Participan en ella alrededor de 1,200 miembros y la encabeza un consejo directivo con las carteras de presidente, vicepresidente, secretario y tesorero.

Mantiene relaciones de colaboración con distintos organismos institucionales dedicados a la educación y la investigación. Participó en la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y del Sistema Nacional de Investigadores. Se reúne periódicamente con las comisiones de Educación y Ciencia y Tecnología de las cámaras de diputados y senadores de la República para emitir sus opiniones sobre política científica y tecnológica y participa en las actividades de evaluación y desarrollo de la comunidad científica junto con el Conacyt desde 1970, tiene una representación permanente en el Consejo desde 1975 y un representante titular del Consejo Consultivo Científico y Tecnológico desde 1999.

Como se dijo anteriormente, participó en la creación del Sistema Nacional de Investigadores, y el presidente en turno de la Academia forma parte del Consejo Directivo del SNI, asimismo, desde 1996 firmó un convenio de colaboración con el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República y el Conacyt para apoyar proyectos vinculados con el desarrollo científico y tecnológico del país. También colabora con la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la SEP, con prácticamente todas las universidades públicas y con el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE).

La Academia, a lo largo de su historia, ha contado con el apoyo de diversas instituciones públicas y privadas para financiar sus actividades, entre ellas destaca la SEP, el Conacyt y la UNAM.

Los programas de fomento y desarrollo de la investigación científica de la AMC están dirigidos a diversos sectores de la población: el programa Computación para Niños es llevado a bibliotecas del país; las olimpiadas nacionales de biología, mate-

máticas y química están dirigidas a jóvenes de 15 y 17 años; otorga becas de verano; lleva a cabo la semana de la investigación científica para estudiantes de bachillerato; además del Programa Domingos en la Ciencia, que acerca a los científicos con la ciudadanía. Otro importante servicio con el que cuenta la AMC es el de la Agencia de Información Científica, además de su órgano de divulgación, la revista *Ciencia*.

La revista *Ciencia*, fundada en 1940, estaba dirigida miembros de la comunidad científica, instituciones de educación superior y a todos los profesionales para que estuvieran al día respecto a los avances científicos. En su nueva época, octubre de 2001, se lee en la presentación que pretende acercarse a otros lectores con un nuevo formato y un lenguaje más ágil, reforzando con esto sus esfuerzos divulgadores.

La AMC ha publicado cerca de 40 libros y reportes como resultado de los convenios con otras instituciones, y son, en general, para consulta de los propios investigadores, a excepción de la serie *Estampas de la ciencia*, incluida en la colección *La ciencia para todos* que abarca públicos más amplios.

2.5 Universidad Nacional Autónoma de México

En 1925, la Universidad se integraba con la Escuela Nacional Preparatoria, la Facultad de Jurisprudencia, la de Medicina, la de Química y Farmacia y Escuela Práctica de Industrias Químicas, la Facultad de Odontología, Ingeniería, Artes y Letras, Facultad de Graduados y la Escuela Normal Superior (antes de Altos Estudios), Escuela Nacional de Bellas Artes, el Conservatorio Nacional de Música, Escuela de Verano y Escuela Superior de Administración Pública.²⁵

²⁵ Larroyo, *Historia comparada de la educación en México*, México, pág. 330

En 1934, durante el gobierno de Lázaro Cárdenas, y a pesar de los reclamos de la comunidad universitaria por obtener su autonomía, se le fue asignado un presupuesto gubernamental. En el libro que se publicó en ese periodo *Estructura General de la Universidad Nacional de México* se indicaba que la Universidad se componía de unidades de trabajo docente, que eran las escuelas universitarias y las corporaciones o facultades en que se agrupaban esas escuelas.

La nueva Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México, aprobada en 1944, definió a la casa de estudios como un organismo descentralizado del Estado con plena capacidad jurídica. Sus fines incluyeron: impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos, así como realizar investigaciones “principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales”.²⁶

Fue precisamente al decretarse la autonomía en la Universidad que se organizan los trabajos de investigación. A esto contribuyó la incorporación a la Universidad, en el año de 1929, del Observatorio Astronómico Nacional, la Biblioteca Nacional, el Instituto Geológico Nacional y la Dirección de Estudios Biológicos. Entre 1929 y 1939 se crearon los Institutos de Física, Geografía y el de Investigaciones Sociales (1930); el de Investigaciones Estéticas (1936); de 1939 a 1949 aparecieron: el Instituto de Química, el de Matemáticas, Investigaciones Biomédicas y el Instituto de Geofísica, el de Investigaciones Jurídicas y el Centro de Estudios Filosóficos.²⁷

²⁶ *Op. cit.* p. 335.

²⁷ Informe de Investigación Científica, México, UNAM, 1996, *La Investigación Humanística y Social en la UNAM*, México, UNAM, 2003.

Debido a las limitaciones presupuestales, la falta de instalaciones, así como a su ubicación geográfica, no existía una comunicación entre estos institutos, lo que dificultó el acercamiento y la colaboración en los trabajos científicos.

En 1944 se creó el Departamento de Humanidades y un año después el Consejo Técnico y la Coordinación de Humanidades.

En 1945 se crearon el Consejo Técnico de la Investigación Científica y la Coordinación de la Investigación Científica que apoyaría las labores del Consejo. Éste estaba integrado por los institutos de Astronomía, Biología, Física, Geofísica, Geografía, Geología, Investigaciones Biomédicas, Matemáticas y Química y con la recién creada Facultad de Ciencias, y para 1976 se suman los Institutos de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas y el de Ingeniería.²⁹

Con el traslado de los institutos a la ciudad universitaria se pudo concentrar y coordinar la tarea de investigación científica. Actualmente se ha constituido una zona donde se alojan las dependencias que realizan esta tarea (véase cuadro 4)

²⁹ *Op. cit.*, p. 180.

CUADRO 4
DEPENDENCIAS Y SUBDEPENDENCIAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

	Año	Antecedente
Instituto de Astronomía	1929	(1863)
Instituto de Biología	1929	(1888)
Instituto de Geología	1929	(1886)
Instituto de Geografía	1938	
Instituto de Física	1938	
Instituto de Química	1941	
Instituto de Matemáticas	1942	
Consejo Técnico de la Inv. Científica	1945	(1939)
Coordinación de la Inv. Científica	1945	(1939)
Instituto de Investigaciones Biomédicas	1945	(1941)
Instituto de Geofísica	1945	
Centro de Investigación de Materiales	1967	
Centro de Estudios Nucleares	1967	
Centro de Información Científica y Humanística	1971	
Centro de Instrumentos	1973	(1955)
Centro de Servicios de Cómputo	1976	(1967)
Centro de Ciencias del Mar y Limnología	1976	(1955)
Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas	1976	(1956)
Instituto de Ingeniería	1976	(1956)

Fuente: Informe de Investigación Científica, UNAM, 1996.

La UNAM define la investigación científica que realiza como indispensable para la expansión de los sistemas nacional de educación, de ciencia y tecnología, porque es ahí donde se encuentra la infraestructura científica institucional más completa del país y con mayor experiencia.

La investigación de la Universidad se realiza en institutos y centros que forman dos subsistemas: el de la investigación científica y el de humanidades. Sus autoridades son Consejos Técnicos y Coordinaciones, y cada instituto o centro tiene un órgano de consulta.

El subsistema de investigación científica está integrado por 17 institutos, ocho centros, dos museos, un departamento y sistema y un proyecto (véase cuadro 5) Dentro del área de ciencias, pero fuera del subsistema, las divisiones de investigación o de estudios superiores de las facultades de Ciencias, Ingeniería, Medicina, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Química, también realizan tareas de investigación.²⁹ El total de investigadores que integran este subsistema es de 2,302, de los cuales 1338 son investigadores y 964 técnicos académicos.

La Coordinación de Investigación Científica (CIC) realiza tareas orientadas a impulsar la investigación científica y lograr una mayor vinculación con las necesidades de la sociedad. Entre sus funciones están las de divulgación e intercambio de ideas para analizar y difundir los avances de la investigación científica y desarrollo tecnológico que se realiza en sus dependencias y la que se realiza en facultades y escuelas.

Durante el año 2000 "se desarrollaron 1,000 líneas de investigación y se publicaron artículos y revistas divulgando el conocimiento científico generado en sus en-

²⁹ Informe del Subsistema de Ciencias, México, UNAM, 1990.

tidades". El personal académico dependiente de esta coordinación establece convenios de desarrollo tecnológico, asesorías y servicios varios. También la CIC apoya a los centros e institutos para ampliar y remodelar su infraestructura y para la realización de actividades académicas (congresos, seminarios, cursos y talleres).

En su estructura existe un área de difusión desde donde se apoya también la divulgación y en colaboración con la Dirección General de Comunicación Social busca espacios en radio y televisión para la difusión de la ciencia. Se encarga junto con la Coordinación de Investigación en Humanidades (CIH) del programa de radio "Por pura curiosidad".

El subsistema de humanidades está integrado por nueve institutos, siete centros y dos programas universitarios. Este subsistema tiene 1,122 académicos, de los cuales 704 son investigadores, 408 son técnicos académicos y 24 tienen otros nombramientos (véase cuadro 6).³⁰

CUADRO 5 CENTROS E INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Área de Ciencias Químico Biológicas y de la Salud

Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno
Centro de Neurobiología del Campus Juriquilla
Instituto de Biología
Instituto de Biotecnología
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología
Instituto de Ecología
Instituto de Fisiología Celular
Instituto de Investigaciones Biomédicas

³⁰ Centros e institutos de investigación científica [<http://www.unam.mx/investigación/científica/inv.htm>] (noviembre 10, 2002).

Área de Ciencias Físico Matemáticas

Centro de Ciencias de la Materia Condensada
Centro de Ciencias Físicas
Centro de Instrumentos
Centro de Investigación en Energía
Instituto de Astronomía
Instituto de Ciencias Nucleares
Instituto de Física
Instituto de Investigación en Materiales
Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas
Departamento de Ingeniería de Sistemas Computacionales y Automáticos
Proyecto Universitario de Fenómenos No Lineales y Mecánica
Instituto de Matemáticas

Área de Ciencias de la Tierra e Ingenierías

Centro de Ciencias de la Atmósfera
Instituto de Geofísica
Instituto de Geografía
Sistema de Recepción de Imágenes Meteorológicas
Instituto de Geología
Instituto de Ingeniería

Dirección General de Divulgación de la Ciencia
Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (UNIVERSUM)
Museo de la Luz.

Fuente: Centros e institutos de investigación científica [<http://www.unam.mx/investigación/cientifica/inv.htm>] (noviembre 10, 2002).

CUADRO 6
CENTROS E INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN EN HUMANIDADES

Institutos de Humanidades

Instituto de Investigaciones Antropológicas

Instituto de Investigaciones Bibliográficas

Instituto de Investigaciones Económicas

Instituto de Investigaciones Estéticas

Instituto de Investigaciones Filológicas

Instituto de Investigaciones Filosóficas

Instituto de Investigaciones Jurídicas

Instituto de Investigaciones Sociales

Instituto de Investigaciones Históricas

Centros de Humanidades

Centro Coordinador y Difusor de Estudios Latinoamericanos

Centro de Estudios sobre la Universidad

Centro de Investigaciones sobre América del Norte

Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM)

Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas

Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades

Programa Universitario de Estudios de Género

Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad.

Fuente: *La Investigación humanística y social en la UNAM*, Coordinación de Humanidades, México, 2003.

La Coordinación de Humanidades realiza acciones orientadas a la promoción, integración y difusión de la investigación humanística y social. Las actividades de difusión que se efectúan en la Casa Universitaria del Libro incluyen presentaciones de revistas y libros, conferencias, mesas redondas, talleres, cursos, seminarios y diplomados, así como exposiciones. Coordina la publicación de diferentes colecciones de libros a través de la Casa de las Humanidades, es responsable de la edición de *la Revista de la Universidad de México* y lleva a cabo el programa "Jóvenes hacia la Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales."

Dentro de las actividades de difusión de la CIH se encuentra la publicación del *Boletín Enlaces* y el de *Difusión*, los cuales sirven para dar a conocer sus actividades y productos de investigación dentro de la comunidad universitaria.

Además de las tareas de investigación, y como un apoyo a la docencia, los profesores-investigadores, dedican parte de su tiempo a enseñar y dirigir tesis en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. La actividad docente de los investigadores se realiza en facultades, escuelas, institutos o centros. Los estudiantes de posgrado están adscritos a investigadores y se forman al lado de expertos.

La UNAM participa en otros proyectos de desarrollo académico como la creación de investigación científica en estados de la República mediante convenios con el Conacyt, gobiernos de los estados y universidades estatales.

La divulgación de la ciencia, como actividad institucionalmente nueva, ha tenido antecedentes en diferentes dependencias. Llamada difusión o acercamiento con el público en general, siempre ha existido ese interés por dar a conocer el trabajo que realizan los investigadores, de tener un vínculo con la sociedad.

En la UNAM, dentro de sus propósitos básicos: docencia, investigación y difusión de la cultura, la divulgación de la ciencia ha tenido gran importancia. Aunque al principio fue incluida dentro de la difusión cultural, ahora se contempla como una actividad primordial que requiere que los investigadores se encargen también de “difundir la ciencia en el país de diferentes maneras y a distintos niveles”.³¹

La participación activa de los científicos en conferencias, seminarios y congresos, la publicación de resultados en revistas científicas nacionales y extranjeras y la publicación de libros de docencia y consulta han sido los canales de comunicación de los investigadores. Con la creación de las revistas *Naturaleza* y *Prenci*, en 1970-80, han participado en la divulgación, no sin reservas, pero sin dejar de lado sus medios tradicionales de comunicación que son los que les reditúan los puntos necesarios para su evaluación.

En los informes de la Coordinación de Investigación Científica se menciona que una de sus tareas es lograr una mayor vinculación con las necesidades de la sociedad, pero no es sino hasta 1977 que se da prioridad a esta tarea: “tiene entre sus funciones la divulgación e intercambio de ideas”. Es precisamente en ese año cuando se reestructuraron algunas dependencias del SIC y el Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia se transforma en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, considerando que “la cultura de los universitarios también comprende una vertiente científica, la cual es necesario caracterizar, valorar e incrementar”. Ya para el año de 1998 es una parte fundamental del quehacer de esta Coordinación.

³¹ Lomnitz, Larissa “La Antropología de la Investigación científica en la UNAM” en Informe de Investigación Científica.

En la Coordinación de Humanidades se especifica que los investigadores participan en actividades de divulgación del trabajo humanístico y social a un público no especializado, tales como charlas y conferencias, publicaciones de libros, revistas y periódicos, entrevistas y participación en radio y televisión. Para la realización de las tareas de difusión y vinculación con la sociedad cuentan con la *Revista Universidad de México*, la Casa Universitaria del Libro y la casa de las Humanidades.

3. DIRECCIÓN GENERAL DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

En 1996 la Universidad Nacional Autónoma de México inició una revisión y reestructuración de las dependencias y de sus objetivos, la cual incluyó a los centros universitarios. Algunos de éstos desaparecieron, como el Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (CISE), otros crecieron y se transformaron. El Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia, antecedente de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, cambió estructuralmente pasando de centro a dirección, ya que según la legislación universitaria sus actividades se acercaban más a las de una dirección general.

En 1997 el Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia y los museos universitarios de ciencias (Universum y de La Luz) se transformaron, mediante acuerdo del rector, en Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC), con el propósito de fomentar y consolidar la divulgación de la ciencia en la UNAM.¹

Entre las consideraciones para llevar a cabo este proyecto se destacan las siguientes:

¹ *Informe de actividades de la Coordinación de Investigación Científica, Memoria, UNAM, 1997.*

La misión de la Universidad es la formación de recursos humanos de calidad que le permitan enfrentar los retos de la competencia internacional; la investigación que debe contribuir a la solución de problemas nacionales; y la preservación y difusión de la cultura nacional, así como los grandes valores de la cultura universal en beneficio de nuestra sociedad. La cultura de los universitarios comprende una vertiente científica, la cual es necesario caracterizar, valorar e incrementar. La importancia de las actividades científicas realizadas en la UNAM y su presencia en los ámbitos nacional e internacional hace necesaria la sistematización de la labor de divulgación. La divulgación de la ciencia es de naturaleza interdisciplinaria, por lo que se requiere crear y consolidar equipos de trabajo con estas particularidades.²

Las funciones que se le atribuyen a la DGDC desde su origen son:

- 1) Promover, organizar y realizar actividades de divulgación de la ciencia, particularmente entre la comunidad estudiantil.
- 2) Producir, distribuir, conservar y clasificar material concerniente a la divulgación de la ciencia.
- 3) Establecer criterios para la evaluación de la divulgación científica.
- 4) Formar y capacitar personal en los diferentes aspectos de divulgación de la ciencia.
- 5) Establecer relaciones, asesorar y prestar servicios a otras instituciones, estatales y privadas, nacionales y extranjeras, para la divulgación del conocimiento científico, y en particular de las dependencias universitarias que realizan actividades de vinculación, docencia, investigación y difusión de la cultura.

² *Op. cit.*, pp. 18-25.

En 1998 la Coordinación de la Investigación Científica ya incluyó como una actividad relevante la promoción de tareas orientadas a impulsar la investigación y la divulgación científicas. Este mismo año el trabajo primordial de la DGDC fue su propia reestructuración para incrementar su capacidad y cumplir con sus objetivos y funciones. Para ello se crearon la Dirección de Museos y la Dirección de Vinculación. De la primera dependen las subdirecciones del Museo de la Luz y la de Universum, y de la segunda la Subdirección de Medios de Comunicación y la de Educación no Formal.

3.1 Estructura

3.1.1 Dirección de Museos

Coordina las actividades de los museos. Las subdirecciones que forman parte de esta dirección son cuatro: Universum, Museo de la Luz, exposiciones y comunicación, además tiene a su cargo departamentos técnicos y de apoyo, tales como museografía, fotografía, Ingeniería, arte, multimedia, comunicación gráfica y mantenimiento.

Museo Universum

La idea de contar con un museo de ciencias en la UNAM, donde jóvenes y niños tuvieran la posibilidad de entrar en contacto práctico y directo con las ciencias, fue un proyecto que surgió hace muchos años. No fue sino hasta 1992 que se inaugura Universum, bajo la coordinación de destacados universitarios interesados en divulgar la ciencia dentro del Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia. Desde 1989 se integró el equipo de trabajo que se encargó de la concepción, planeación, diseño y construcción de este museo, integrado por especialistas de diversas áreas: científicos, comunicólogos, divulgadores, pedagogos, artistas y técnicos. El objetivo

de Universum es que todo tipo de público tenga acceso a los conceptos científicos, tecnológicos y sociales de manera clara y sencilla y con posibilidades de observar y manipular el equipamiento diseñado para este fin. Como primer paso, la motivación es el elemento básico para este acercamiento, después la información sencilla y, por último, la respuesta a interrogantes ya elaboradas por los visitantes.

De 1990 a 1992 se realizó una etapa de "museo ambulante", se montaron 39 exposiciones que comprendían a las secciones del futuro museo, las cuales se presentaron tanto en el Distrito Federal como en otros estados del país. Este trabajo previo sirvió para evaluar el trabajo directamente ante el público asistente.

Universum abrió sus puertas con ocho salas, hoy tiene doce salas permanentes, áreas para exposiciones temporales, la senda ecológica y la casita de la ciencia. Además cuenta con biblioteca, teatro y áreas de servicios como cafetería y las oficinas. Las salas que lo integran son principalmente de disciplinas catalogadas como ciencias exactas y naturales, aunque también incluye a las ciencias sociales:

Salas:

Matemáticas, Química, Estructura de la materia, Energía, Biodiversidad y Senda ecológica, Biología humana y salud, Universo, Tecnología satelital, Agricultura y alimentación, Infraestructura de nuestra nación, Una balsa en el tiempo, Conciencia de nuestra ciudad y Espacio infantil.

A sus diez años de apertura, Universum ha atendido a 6 millones de visitantes, entre semana a grupos escolares de primaria, secundaria y preparatoria y los fines de semana a familias y grupos de amigos. Además ha asesorado y coordinado trabajos para poner en funcionamiento otros museos en el interior de la República y ha aportado equipamiento y asesoría a los ya existentes.

Además de las exposiciones permanentes en cada sala, se organizan constantemente actividades de cada una de las disciplinas: charlas, conferencias, cursos, obras de teatro. Asimismo, se orienta y apoya a los maestros de las escuelas que lo visitan para sacarle más provecho a su recorrido.

Museo de la Luz

En 1996 se inaugura en el centro de la ciudad de México el Museo de la Luz, que brinda la oportunidad de contar con un espacio dedicado a la ciencia a los habitantes del primer cuadro. El tema central, la Luz, es recorrido en seis secciones: La luz de las estrellas, Un mundo de colores, La visión, La luz y la biosfera, Naturaleza de la luz, La luz en las artes.

Subdirección de exposiciones

Universum y el Museo de la Luz están en constante desarrollo y actualización, en el área de exposiciones se proyectan, analizan y proponen los cambios o adiciones de lo expuesto en cada una de las salas. Se apoya, para el desarrollo de su trabajo, en dos departamentos: museografía y mantenimiento.

Subdirección de comunicación

Se encarga de aportar el material gráfico y artístico para los museos. Los departamentos que realizan esta labor son: fotografía, comunicación gráfica, arte y multimedia.

3.1.2 Dirección de Vinculación

Es la encargada de establecer relaciones dentro y fuera de la UNAM, desde ahí se organizan cursos, talleres, actividades de educación no formal y la producción de materiales de divulgación como libros, revistas, videos y programas de radio. Tiene,

dentro de su estructura dos subdirecciones: Educación no Formal y Medios de Comunicación, apoyadas por distintos departamentos para realizar cada una de sus tareas, además de las áreas de biblioteca e internet.

Subdirección de Educación no Formal

Se encarga de promover e impartir formación continua en divulgación de la ciencia y en temas científicos a profesores y a distintos públicos. Las áreas que apoyan esta labor son las siguientes:

Diplomado

Está destinado a la divulgación de la ciencia, el cual se realiza cada año y consta de diez módulos.

Cursos

Diseña y lleva a cabo diversos cursos de temas científicos impartidos por especialistas y están dirigidos a distintos públicos.

Medios didácticos

Genera material didáctico en apoyo a escuelas y elabora proyectos con otras instituciones educativas.

Astrolab

Espacio de astronomía y astrofísica que cuenta con material y equipo donde se aprenden temas específicos de esta materia.

Fisilab

Es un laboratorio de experimentos didácticos equipado con aparatos que permiten realizar experimentos de electricidad, magnetismo, mecánica, acústica y radiocomunicación.

Subdirección de Medios de Comunicación

Desde esta Subdirección se realiza la producción de:

Audiovisuales

Se elaboran materiales audiovisuales de divulgación científica, de promoción o institucionales y coproducciones con otras Instituciones. En cuanto a la producción, se han hecho alrededor de 20 videos, documentales, cápsulas, promocionales y registros de conferencias. En la realización de radio se elaboran guiones, se efectúan tareas como producción, entrevistas, conducción, locución y posproducción de productos radiofónicos. Se producen dos programas de radio semanales y tres series de cápsulas. También se realiza audio y se cuenta con una videoteca que resguarda aproximadamente 800 títulos de videos de ciencia.

Publicaciones periódicas

La publicación periódica de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia es la revista *¿Cómo ves?*, dirigida a jóvenes de secundaria, bachillerato y los primeros años de licenciatura. El primer número se presentó en 1998. El objetivo de esta publicación es contribuir a que el conocimiento de la ciencia forme parte de la cultura del país, además se espera apoyar a la docencia de ciencias en bachillerato, para la cual se entrega una Guía del maestro a los suscriptores. También entre sus fines está el de llenar el hueco dejado por la desaparición de revistas de divulgación como *Naturaleza e Información Científica y Tecnológica*, llegar a públicos amplios y competir con publicaciones comerciales. Su tiraje en un inicio fue de 10,000 ejemplares.

También se edita el boletín *Nautilus*, en el que se informa de las actividades de la Dirección como talleres, cursos, charlas, obras de teatro, entre otras. Su tiraje es de 10,000 ejemplares al mes y es gratuito.

De igual forma se produce el boletín *El Muégano Divulgador*, publicación interna que difunde las ideas y actividades de los divulgadores de la ciencia.

Libros

Esta área cuenta con colecciones de divulgación sobre temas de ciencia dirigidas a todo tipo de público. Entre estas colecciones se encuentran las siguientes:

Dirigida a los jóvenes, la colección *¿Cómo ves?* pretende que éstos conozcan temas fundamentales de la ciencia de forma breve, clara y rigurosa, donde se encuentren respuestas a interrogantes nacidas de sucesos cotidianos.

Letras de Ciencia incluye textos nuevos y clásicos, nacionales y extranjeros, para acercarse a la ciencia. Trata temas diversos como el conocimiento científico, el trabajo de los investigadores y la perspectiva de otros profesionales de la ciencia.

Historias de la Ciencia y la Técnica trata temas y problemas de la ciencia con la finalidad de enriquecer la cultura científica.

Divulgación para profesores que pretenden enriquecer la labor docente. Son libros destinados a auxiliar a los profesores que pretenden formalizar los estudios, reflexiones y experiencias sobre la divulgación de la ciencia que se han llevado a cabo en México, así como en otras partes del mundo.

También la Dirección de Vinculación tiene a su cargo la biblioteca, relaciones públicas y el programa Jóvenes hacia la investigación.

La DGDC cuenta con alrededor de mil personas que laboran en el área administrativa y académica, de base y por honorarios, además de los becarios que reciben un apoyo económico para sus estudios.

3.2 Actividades relevantes

Dentro de la labor docente se han establecido programas con la Secretaría de Educación Pública para realizar visitas guiadas a sus museos, además se ofrecen cursos para maestros de educación básica y media. También se brinda asesoría a la SEP y al Conacyt en el campo de la divulgación y se recibe a estudiantes que realizan prácticas profesionales.

Otra actividad relevante es la fabricación, mantenimiento y montaje de exposiciones temporales en toda la República, y dentro de sus museos, además de la atención al público visitante, se presentan actividades académicas y obras de teatro con contenido científico y tecnológico.

Uno de los programas universitarios más reconocidos es "Jóvenes hacia la investigación", dirigido a estudiantes de bachillerato y licenciatura de la UNAM, en el que se imparten cursos, se promueven estancias de investigación científica y se organizan conferencias especializadas, así como visitas guiadas a centros de investigación para que estos jóvenes vean de cerca la labor del investigador científico.

Otra de las acciones llevadas a cabo por la DGDC es la de otorgar cortesías de entrada a sus museos como apoyo a instituciones de servicios y educativos, además de llevar talleres de ciencia a secundarias y primarias como parte del programa "Universum viene a tu encuentro".

La participación de esta Dirección en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología en las actividades de divulgación dirigidas a grupos escolares es una tarea permanente y de gran importancia, al igual que su participación en la Feria del Libro de la UNAM, donde atiende al público infantil y juvenil.

Las actividades que lleva a cabo la DGDC han tenido repercusión en todos los ámbitos de la divulgación de la ciencia, ya que ha participado, como dependencia universitaria o a título personal por parte de sus colaboradores, tanto en el círculo universitario como en el entorno nacional e Internacional.

3.3 Perspectivas

Dentro de los proyectos a mediano plazo se contempla la construcción de un planetario que incluya pantalla de proyección de grandes dimensiones y un invernadero también de considerable magnitud. Todo esto dentro de Ciudad Universitaria.

Otro gran reto es impulsar la profesionalización de la divulgación científica. Para lograrlo se pondrá en marcha la maestría que en este momento se está diseñando y, posteriormente, proponer una licenciatura de esta actividad.

Junto con los grandes retos se plantea mejorar con mantenimiento periódico tanto los equipos como las instalaciones; establecer cédulas de Braille y una ruta en sus museos para débiles visuales, además de la creación de una página web por cada sala de sus museos. También se seguirá dando impulso al programa "Jóvenes hacia la investigación".

En cuanto a publicaciones, se tiene programado realizar una encuesta acerca del impacto de la revista *¿Cómo ves?* y editar más títulos de cada una de las colecciones, además de ampliar el perfil del lector, integrando nuevos títulos en atención a otros grupos como son los niños.

4. PUBLICACIONES DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

Compartir los nuevos hallazgos o los avances en una investigación ha sido una necesidad de todos los tiempos. La transmisión del conocimiento puede ser oral o escrita, sin embargo, la comunicación escrita es la garantía de la permanencia del conocimiento.

Los investigadores tienen normas y canales establecidos que determinan tanto las instituciones a las que pertenecen como las que rigen a la comunicación internacional. Para dar a conocer sus resultados, los hombres de ciencia emplean libros o revistas. Aunque, según un estudio realizado por el Instituto de Investigaciones Sociales, es más común que para las “ciencias exactas” el medio más utilizado sea las revistas, debido a la necesidad de contar con información actualizada; y en las “ciencias humanas” es más común que los investigadores publiquen en libros, debido a que el manejo del lenguaje en estas ciencias es más sencillo y se puede ahondar en los temas con mayor profundidad.¹

Los productos de divulgación son muchos, como ya lo hemos mencionado, y todos cumplen una función específica, pero cualquiera que sea éste, siempre co-

¹ Rodríguez Sala de Gómezgil, María Luisa y Aurora Tovar, *El científico como productor y comunicador*, UNAM, México 1982, pp. 115.

mienza con la divulgación escrita. Para realizar un programa de radio o un video se elabora primero el guión; al presentar una conferencia o exposición, el orador lleva escrita su participación; incluso en los mismos museos, primero se diseñan en el papel y luego se escriben las explicaciones de cada uno de los contenidos de las salas.

La divulgación escrita es el principio de todo quehacer divulgador, por esta razón es que se llevan a cabo pruebas de técnicas y modelos y se proponen teorías y métodos para desarrollarla y adecuarla a las características del producto y de su público.

Las publicaciones de divulgación tienen características especiales, ya que deben estar escritas de manera sencilla y amena y apegarse a los conceptos científicos de que se trate. Por ejemplo, la revista *Ciencia*, de la Academia Mexicana de las Ciencias, establece en sus instrucciones a los autores que pretende incluir entre sus lectores a estudiantes no sólo de licenciatura, sino también de nivel medio superior, por lo cual recomienda utilizar lenguaje sencillo, sin tecnicismos ni expresiones rebuscadas o densas y sin abreviaturas que no son de uso común, buscando con esto que la lectura de los textos sea fácil, amena y motivante.²

Los autores de libros también deben seguir ciertos lineamientos, dependiendo del público al cual vaya dirigida la obra, de qué colección formará parte y, por supuesto, atendiendo a las políticas editoriales de la institución o editorial donde publiquen.

Las publicaciones periódicas comprenden revistas, boletines y gacetas, y tienen como propósito informar de manera ágil acerca de temas actuales con la misma

² Revista *Ciencia*, Nueva Época, octubre, 2001.

velocidad con los que se generan. Estas publicaciones son destinadas a grupos muy específicos.

Las instituciones de investigación que se han incluido en este trabajo (Conacyt, Academia Mexicana de las Ciencias y Universidad Nacional Autónoma de México) promueven y difunden la ciencia a través de estos dos tipos de publicaciones: libros y publicaciones periódicas. Algunas de estas ediciones tienen como finalidad difundir actividades y sucesos, y otras están destinadas específicamente a la divulgación de la ciencia.

4.1 Publicaciones de Divulgación. Conacyt

La Dirección de Comunicación Social es la encargada de difundir las actividades del Conacyt, además de divulgar la ciencia y la tecnología en el país a través de medios escritos y audiovisuales. Las publicaciones que tiene a su cargo son:

Novedades de ciencia y tecnología: folleto mensual que difunde datos recientes en materia de ciencia y tecnología, tanto en México como en todo el mundo.

Enlace: hoja con periodicidad cuatrimestral que vincula al Conacyt con el sector productivo.

Itzamná: revista que atiende a los becarios mexicanos.

Nodo: folleto de circulación interna.

Desde la Subdirección de Publicaciones se editan libros y revistas permanentes, además de informes de ciencia, programas, leyes, estudios y encuestas.

La revista *Ciencia y Desarrollo* es una publicación bimestral de divulgación que se inició en 1975, y tiene como objetivo divulgar entre el público no especializado los avances y resultados de las investigaciones que se llevan a cabo en México. Está dirigida a jóvenes, desde alumnos de bachillerato hasta posgraduados, aunque también se menciona que los profesionales, políticos y empresarios interesados en conocer los sucesos en todas las áreas del conocimiento pueden formar parte de sus lectores.

Se define como pionera en divulgación, además de tratar los más relevantes temas del desarrollo de la comunidad científica y tecnológica de México.³

Desde su fundación en 1970, el Conacyt ha publicado cerca de 350 títulos de todas las disciplinas. Su fondo editorial comprende tres vertientes: libros editados por Conacyt, coediciones con diversas editoriales, y la serie coeditada con el Fondo de Cultura Económica y la Secretaría de Educación Pública: "La ciencia desde México" primero, y "La ciencia para todos", actualmente.

Los libros editados sólo por el Conacyt están divididos en grandes rubros: en Ciencias exactas y naturales se incluye a la astronomía, biología, física, geofísica, geografía, geología y matemáticas, con alrededor de 30 títulos en total. Del rubro de Tecnología y Ciencias Agropecuarias únicamente se ha publicado un título del área de agronomía, y en Tecnología y Ciencias de la Ingeniería, que incluye materias de ingeniería aeronáutica, ingeniería en comunicaciones, electrónica y centros e ingeniería marina y portuaria, llega a la docena de títulos.

³ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. [<http://www.conacyt.gob.mx>] (11 de marzo, 2002).

En el área de Tecnología y Ciencias Médicas con materias de ciencias de la salud y medicina se cuenta con diez títulos. En Ciencias Sociales y Humanidades hay títulos de economía, filosofía, historia, información, lingüística, literatura, filología y bellas artes y sociología, que suman alrededor de 30 libros.

Para las áreas de Aplicación de las Actividades de la Ciencia y la Tecnología que incluye temas del transporte y comunicación y desarrollo industrial, producción, conservación y distribución de energía, cuenta con siete títulos. También han editado publicaciones y juegos dirigidos a los niños.

Uno de los programas más ambiciosos de divulgación en México es el que realizan el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Fondo de Cultura Económica y la Secretaría de Educación Pública como coeditores y distribuidores de la colección de libros "La ciencia para todos".

Con la iniciativa del FCE, que diseñó el proyecto editorial de divulgación científica y tecnológica y lo propuso a la SEP y luego al Conacyt, en 1984 se inició la edición de la colección "La ciencia desde México", que enfocaría sus esfuerzos a divulgar la ciencia que se hacía en México, ya que la literatura científica que circulaba era extranjera casi en su totalidad.

Los antecedentes de esta colección fueron, por un lado, el enorme impulso a la lectura que se dio con los libros de la colección "Lecturas Mexicanas", de la que se tomó su formato, y por otro la publicación del libro *La historia de la ciencia en México*, de Ellas Trabulse, que tuvo gran aceptación por parte de los lectores.⁴

⁴ "La ciencia para todos", 17 años de una aventura científica, Subgerencia de Proyectos Especiales, FCE, México, 2002.

El planteamiento general contempló dos grandes objetivos: 1) divulgar el conocimiento científico en español con un lenguaje claro, accesible y ameno para el lector no profesional y para quienes cursan los niveles de secundaria, bachillerato y los primeros años de licenciatura y 2) impulsar y formar la vocación de los jóvenes hacia el conocimiento, en especial el científico, y también servir de apoyo a los libros de texto.

“La ciencia desde México” cambió de nombre en 1997, después de publicar su título 157, con la finalidad de internacionalizarse lo anterior se debió a la demanda de títulos en varios países, y además para darle cabida a los científicos de otras partes del mundo de habla española.

En esta nueva etapa se convierte en “La ciencia para todos”, llegando a los 190 títulos y más de 4 millones de ejemplares publicados. Las áreas que abarca esta colección son ocho: astronomía, biología, ciencias de la tierra, física, ingeniería, matemáticas, química y varia (donde se incluyen las ciencias sociales, entre otras).

De astronomía se han editado alrededor de 14 títulos, dentro de los que destacan cinco títulos de una lista que publicaron los editores de la colección como los más leídos en todo el país: *Los hoyos negros y la curvatura del espacio-tiempo* de Shahen Hacyan, *Un universo en expansión* de Luis Felipe Rodríguez, *El descubrimiento del Universo* de Shahen Hacyan, *Telescopios y estrellas* de Daniel Malacara y *Plasmas por todas partes* de Silvia Bravo.

Del área de biología se han editado 56 títulos, lo que la convierte en una de las áreas con más títulos publicados. Destacan ocho de entre los más leídos en todo el país: *El océano y sus recursos I* de Juan Luis Cifuentes Lemus y otros; *Cáncer: herencia y ambiente* de Cristina Cortinas; *Las amibas, enemigos invisibles*, de Adolfo Martínez Palomo; *De la vida de las plantas y de los hombres* de Manuel Rojas Garcladueñas; *El*

maravilloso mundo de los arácnidos, de Anita Hoffmann; *La destrucción de la naturaleza*, de Carlos Vázquez Yanes y Alma Rosa Orozco Segovia; *Las selvas tropicales húmedas de México, recurso poderoso pero vulnerable*, de Alejandro Estrada y Rosamond Coates Estrada, y *Hormonas: mensajeras químicas y comunicación celular*, de Jesús Adolfo García-Sáinz.

Ciencias de la Tierra tiene 69 títulos y sólo dos de ellos ocupan la categoría de más leídos en todo el país: *Terremotos*, de Alejandro Nava, y *Nuestro hogar en el espacio*, de José Francisco Valdés (compilador).

Del área de física se han editado 55 títulos y son tres los más leídos: *El agua*, de Manuel Guerrero; *El láser*, de Vicente Aboites, y *La luz en la naturaleza y en el laboratorio*, de Ana María Cetto.

Ingeniería sólo tiene dos títulos publicados; matemáticas, siete; química, 18 y sólo un título en la categoría de los más leídos: *La química y la cocina*, de José Luis Córdova Frunz.

Con respecto a la categoría varia, que comprende diversos aspectos científicos, se han publicado solamente 16 títulos. Sin embargo, hay que destacar que cinco títulos de esta categoría son ampliamente leídos, y no sólo eso sino que de esta lista mencionada el primero, tercero y cuarto lugares de libros más leídos corresponden a varia: *La vida, el tiempo y la muerte*, de Fanny Blanck-Cerejido y Marcelino Cerejido; *La muerte y sus ventajas*, de Marcelino Cerejido y Fanny Blanck-Cerejido; *El enamoramiento y el mal de amores*, de Alberto Orlandini; *Cosas de la ciencia*, de Fernando del Río y Máximo León, *El fantasma cuyo andar deja huella: La evolución del tiempo*, de Antonio Sarmiento.⁵

⁵ La ciencia para todos, 17 años de una aventura científica. Informe de la Subgerencia de Proyectos Especiales del Fondo de Cultura Económica, México, 2002.

Los autores que han escrito para esta colección suman más de 200, tomando en cuenta que existen libros escritos en coautoría y alguno de los autores ha escrito más de un título.

Esta unión de esfuerzos ha hecho posible que se hagan amplios tirajes y el costo por libro baje considerablemente. Los tirajes han ido de 2,000 a 7,000 ejemplares, siempre contando con la compra de un porcentaje de ellos por la Dirección de Bibliotecas de la SEP. Por su parte, el Conacyt aporta 50% del costo del libro.

Otra colaboración importante ha sido la de la Dirección General de Radio, Televisión y Cinematografía que transmitió en todo el territorio nacional, en más de 350 radiodifusoras, el lanzamiento de la colección. Esta institución ha seguido apoyando con su infraestructura.

El número uno de esta colección, *Un universo en expansión*, de Luis Felipe Rodríguez, lleva alrededor de 100 mil ejemplares vendidos. Esto representa una gran cifra en relación con los tirajes que se hacen en México, que van de mil a tres mil ejemplares, y en caso de tener mucha demanda, las reediciones o reimpressiones son anuales.

Cabe resaltar que la tarea de aglutinar a la comunidad científica en esta labor de escribir sus trabajos e investigaciones en un lenguaje sencillo, al que no estaban acostumbrados, necesitó de la participación de destacados investigadores que integraron el Comité de selección de las obras.

Esto no ha sido todo. Detrás de este trabajo editorial se lleva a cabo toda una campaña de fomento a la lectura, de difusión y distribución. En 1989 se propuso la realización de un concurso dividido en varias categorías de acuerdo con la edad de los participantes. Este concurso tenía el fin de promover entre la juventud la lectura

de estos textos de divulgación. Desde entonces, la convocatoria para el Concurso Nacional "Para leer la ciencia desde México" ha tenido una gran aceptación.⁶

La Secretaría de Educación Pública colaboró activamente distribuyendo las convocatorias en las escuelas del país. Del mismo modo, compró y distribuyó 3,000 ejemplares de cada una de las colecciones.

De entre las instituciones de educación que más han apoyado y participado en la promoción del concurso son el Instituto Politécnico Nacional a través de los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (Cecyts), la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, la Academia Mexicana de las Ciencias y el Conacyt.

4.2 Publicaciones de divulgación. Academia Mexicana de las Ciencias

La Academia Mexicana de las Ciencias edita la *Carta Informativa de la Academia*, folleto bimestral que difunde las actividades más relevantes de la Academia. Su tiraje es de 2,500 ejemplares. También publica trimestralmente la revista *Ciencia*. Asimismo, ha editado alrededor de 40 libros y reportes.

La revista *Ciencia* fue fundada en 1940 por Ignacio Bolívar Urrutia, y no fue sino hasta 1980 que se editó como propiedad de la Academia de la Investigación Científica. Es una publicación trimestral cuyo tiraje hasta antes de su nueva época fue de entre 2,000 y 3,000 ejemplares. En un principio estaba dirigida a los miembros de la comunidad científica, a las instituciones de educación superior y a todos los profesionales interesados en los avances científicos, planeación y política científica y a la formación de los recursos humanos.⁷

⁶ Para consultar los resultados y la participación de los concursos ver "La Ciencia para todos", 17 años de una aventura científica. Informe de la Subgerencia de Proyectos Especiales del Fondo de Cultura Económica, México, 2002.

⁷ Informe de la AMC, 2001.

A partir de octubre de 2001 la Academia Mexicana de las Ciencias, "reforzando sus esfuerzos divulgadores entre los diversos sectores de la sociedad mexicana",⁸ publica una nueva versión de su revista que, además de atender a su público habitual, pretende llegar a otros lectores con un diseño moderno y con un lenguaje más ágil y simple en sus artículos.

El público al que se dirige va desde estudiantes de nivel medio superior hasta especialistas de alto nivel e incluye también a lectores no estudiantes y no especialistas. Su tiraje en esta nueva etapa aumentó a 15,000 ejemplares.

Los libros y reportes publicados por la Academia llegan a 40 y han sido resultado de estudios y convenios realizados con otras instituciones. De 1965 a 1980 se publicaron solamente cuatro títulos, principalmente memorias de seminarios y coloquios; de 1981 a 1989 fueron seis los títulos editados por la Academia y también incluyeron básicamente memorias de simposios y el número uno de la serie Estudios de la entonces llamada Academia de la Investigación Científica.

Para la década de los noventa ya incluyeron coediciones con varias instituciones y editoriales y llegaron a editar 27 títulos, siempre dirigidos a la comunidad científica. La coedición en la colección La ciencia para todos de los libros Estampas de la ciencia, volúmenes 1, 2 y 3, con el FCE, Conacyt, SEP, Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República y la Academia, es el único título dirigido al público en general.

En los años 2000 y 2001 se editaron biografías de personajes ilustres en coedición con la SEP, Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República, Conacyt

⁸ Revista Ciencia, octubre 2001.

y la propia Academia, cuyo título *Ciencia y Tecnología en México en el siglo XIX* incluye los volúmenes 1 y 2.

4.3 Publicaciones de Divulgación. Dirección General de Divulgación de la Ciencia. UNAM

4.3.1 Revistas

La Dirección General de Divulgación de la Ciencia tiene cuatro años de haber iniciado sus labores; tiempo en el cual ha consolidado la publicación de su revista de divulgación *¿Cómo ves?* Además de esta publicación periódica, edita el boletín mensual de comunicación entre divulgadores *El Muégano Divulgador*.

¿Cómo ves?, es la revista de divulgación de la ciencia para jóvenes de la Universidad Nacional Autónoma de México. Está dedicada a estudiantes de preparatoria y los primeros años de licenciatura. Su objetivo consiste en que los lectores obtengan una "imagen realista de la ciencia, con sus logros y tropiezos",⁹ para fomentarles el desarrollo de un pensamiento crítico y así poder contribuir a la creación de vocaciones científicas.

Su tiraje actual es de 17,000 ejemplares y sus 40 páginas están diseñadas a color. La distribución la lleva a cabo con servicios externos, tanto en México como en Estados Unidos y en Centroamérica.

La aceptación de esta revista se puede verificar por el número de ejemplares que se venden, ya que la devolución no es de grandes volúmenes, y por la cantidad de correos electrónicos que recibe. Además de los grupos a los que va dirigida esta

⁹ Página de la revista *¿Cómo ves?*, [<http://www.dgdc.unam.mx>]

publicación, los profesores han mostrado gran interés por la revista, tal vez debido a que en un principio incluía una guía para los profesores.

También los jóvenes y profesores lectores de *¿Cómo ves?* se han acercado a los museos Universum y de La Luz, mostrando mayor interés por los temas que previamente leyeron. Aunque no se tienen cifras de esta relación lector-visitante, varios de los voluntarios y visitantes frecuentes supieron de los museos a través de la revista.

La elección de los temas que se publican la hace en el Comité Editorial, y por lo general se da prioridad a temas actuales y de relevancia tanto nacionales como extranjeros.

Esta revista está dividida en secciones fijas que incluyen algunas noticias de ciencia y tecnología, cifras y datos de ciencia, diario de un museo, notas biográficas y recomendaciones de lecturas, entre otras. Una sección más está compuesta por artículos de fondo que abordan diversos temas relacionados con las ciencias, sobre todo matemáticas, física, química, biomédica básica, astronomía, medicina, ecología, oceanografía y biología.

Algunos otros temas tienen que ver con biografías, computación, genética y arqueología, y dos o tres artículos de música y su relación con los números.

Hasta el mes de mayo de 2003 se han editado 54 números de la revista. A continuación se anotan algunos artículos que han sido incluidos en la revista, así como los autores que escriben y su especialidad, de una muestra de 12 ejemplares tomados al azar.

Año 1, núm. 8 (julio, 1999)

"La moda alimenticia, el bocado *light*", Agustín López Munguía (Instituto de Biotecnología)

"El gato de Schrödinger, la física en el país de las maravillas", Sergio de Régules (físico)

"Cuando llegan las aguas", Patricia López Juárez (TV- UNAM)

"La biblioteca electrónica", Guillermo Bermúdez (comunicación)

Año 2, núm. 15 (febrero, 2000)

"Esteroides anabólicos", Paulina Sabugal Fernández (periodista)

"Armas biológicas", Miguel Ángel Cevallos (doctor en investigación biomédica básica)

"La esfera que cayó del cielo", Rosa María Catalá (química)

"De la intuición a la ciencia", Vicente Talanquer (doctor en ciencias químicas)

"Alejandro de Humboldt", Gloria Valek (comunicóloga y maestra en historia)

"Las matemáticas transfinitas", Sergio de Régules y Concepción Ruiz (físico y matemática)

Año 2, núm. 18 (mayo, 2000)

"Las dietas: mitos y verdades", Carmen Sánchez Mora (bióloga, maestría en economía)

"El último teorema de Fermat" por Carlos Prieto (matemático)

"Modelo para armar", Susana Biro (Física y astronoma)

"Nuestro pasado científico", Consuelo Cuevas Cardona (bióloga)

"Imitar la naturaleza", Xavier Soberón (doctor en inv. biomédica básica)

Año 3, núm. 35 (octubre 2001)

"La pesca con delfines", Hilda Suárez y Alejandro Balbiano (biólogos)

"La pesadilla de la abuela", Sergio de Régules (físico)

"Los verdaderos viajes de Cristóbal Colón", Juan Manuel Ruisánchez Serra (matemático)

"Dígalo con gráficas", Susana Biro (física, astrónoma)

"El origen del maíz", Miguel Ángel Cevallos (biomédica básica)

Año 4, núm. 41 (abril, 2002)

"La cola de los reptiles", Carlos Jesús Balders-Valdivia (maestro en ciencias)

"La medicina moderna", Miguel Rubio Godoy (biomédica básica)

"Cosas que brillan", Benjamín Ruiz Loyola (química)

"El horno de microondas", María Cristina Heine Moya (medicina)

Año 4, núm. 45 (agosto, 2002)

"El destierro de la viruela", Miguel Ángel Cevallos (biomédica básica)

"Experimentos con galaxias", Susana Biro (astrónoma)

"Viajeros en busca del verano (aves)", Hilda Suárez y Alejandro Balbiano (biólogos)

"La evolución es cosa de tu cabeza", Marcia Lachlermacher (doctora en genética humana)

Año 4, núm. 46 (septiembre, 2002)

"Drogas de diseño", Benjamín Ruiz Loyola (química)

"Los cometas, los eclipses y Rufino Tamayo", Norma Ávila Jiménez (arte moderno y contemporáneo)

"El espectáculo de las ranas", Gallegher Ramírez Ruiz (M en C. en ingeniería)

"¿Coser y cantar?", Carolina Herschel y Jocelyn Bell", Ana María Sánchez Mora (física, literatura)

"El mundo de los parásitos", Miguel Rubio Godoy (biomédica básica)

Año 4, núm. 47 (octubre 2002)

"El oído calculador", Jesús Cuevas Cardona (compositor, investigación musical)

"Virus marinos", Eiva Escobar Briones y Miguel Rubio Godoy (oceanografía, investigación biomédica básica)

"La verdadera comida rápida", Rosa María Catalá (química)

"Sputnik", José de la Herrán (astrónomo)

"El telar aritmético de Charles Babbage, Mario Mendoza Toraya (ingeniería en comunicación y electrónica)

Año 4, núm. 48 (noviembre 2002)

"El conflicto entre los sexos ¿es inevitable?", Constantino Macías García (ecología)

"Control de calidad", Sergio de Régules (físico)

"La computadora", Ricardo Ciria (M en C en computación)

"La construcción del observatorio astrofísico de Tonantzintla", Jorge Bertolucci (doctor en sociología, Argentina)

"El planeta azul", Juan Manuel García Ortega (biólogo)

Año 5, núm. 49 (diciembre, 2002)

"Transportación cuántica", Sergio de Régules (física)

"El Chile, de América para el mundo", Rosa María Catalá (química)

"En busca de Teotihuacán", Linda Lasky y Clara Rojas (arqueólogos)

"Rescatando al capitán Scott", Gloria Valek (maestría en historia)

Año 5, núm. 51 (febrero, 2003)

"Breve historia de la gripe", Miguel Ángel Cevallos (biomédica básica)

"Meteoritos: impacto posible, incertidumbre profunda", Gustavo Gebert (com. social y periodismo en Chile)

"Modelos, manual de usuarios", Susana Biro (física y astronoma)

"Vivir en la tierra", Juan Núñez Farfán (ecología evolutiva)

Año 5, núm. 52 (marzo, 2003)

"Terapia génica", Laura Vargas Parada (biomédica básica)

"La música y los números", Jesús Cuevas Cardona (compositor inv. música)

"La línea internacional del cambio de fecha", Sergio de Régules (físico)

"De virus a virus", Miguel Rubio Godoy (biomédica básica)

De los temas tratados en estas 12 revistas, la mayoría, es decir, 14 artículos, presenta temas que tienen que ver con la salud, escritos por médicos, biólogos, investigadores en biomédica básica y químicos. Los temas de ciencia y cultura en general, que agrupan artículos de temas científicos en general, actuales o históricos, suman un total de 12 aportaciones escritas por físicos, químicos, biólogos, un músico y un sociólogo. Para el tema de biología se escribieron ocho artículos y el tema de astronomía fue tratado en seis ocasiones, las matemáticas y la física cuatro veces cada una y tres biografías. Los temas de química, ecología y computación aparecieron apenas un par de veces.¹⁰

¹⁰ Revista *¿Cómo ves?*, diferentes números.

4.3.2 Libros

En el departamento de libros de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia se elaboran libros para todo público, divididos en cuatro colecciones:

Divulgación para divulgadores

Cuenta con cuatro títulos cuyo objetivo es contribuir a la discusión y reflexión sobre las experiencias de la divulgación de la ciencia que se hace en México y el mundo. Esta colección pretende además incidir en la formalización y profesionalización de la divulgación científica.

1) *La divulgación de la ciencia como literatura* se publicó en el año 2000 con un tiraje de 1,000 ejemplares, y la segunda edición con un número igual. Su autora, Ana María Sánchez Mora, propone que para que un texto de divulgación sea atractivo, que aporte algo al lector, debe estar más relacionado con la literatura.

2) *Mundos separados* es una traducción del texto original de Jim Hartz y Rock Chappell realizada en conjunto por la DGDC y la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (Somedicyt). Los autores estadounidenses proponen el reencuentro entre el mundo de la investigación con el de la comunicación en torno a la ciencia. Se editaron 2,000 ejemplares en 2001.

3) *Las ciencias sociales en la divulgación* se editó en 2002 con apenas 300 ejemplares ya agotados. Valeria García Ferreiro analiza y pone de manifiesto la exclusión de las disciplinas sociales en la divulgación científica y la falta de participación de los científicos sociales en la labor de divulgación.

4) *Antología de la divulgación de la ciencia en México* se editó a finales del año 2002 y recoge las experiencias y reflexiones de los que hacen la divulgación en México. Este volumen fue coordinado por Juan Tonda, Ana Marla Sánchez y Nemesio Chávez. Su tiraje es de 2,000 ejemplares.

Colección ¿Cómo ves?

Tiene tres títulos que están dirigidos a los jóvenes, con temas actuales tratados de manera amena y con autores especialistas en cada disciplina.

1) *¿Cómo ves? La Ciencia*, editado el año 2000 con 2,000 ejemplares, de los cuales se han vendido casi la totalidad y se prepara la segunda edición. El autor José Antonio Chamizo comparte con los jóvenes sus experiencias a través de la ciencia.

2) *¿Cómo ves? La sexualidad*, de Blanca Rico Galindo, editado en 2001 (2,000 ejemplares), presenta varios aspectos científicos y sociales de la sexualidad.

3) *¿Cómo ves? Las drogas* salió a la venta recientemente.

Colección Letras de ciencia

Cuenta con tres títulos dirigidos al público en general, que muestran tanto el conocimiento científico y el trabajo de los investigadores como la ciencia en cada una de sus vertientes.

1) *Todo por saber* es una recopilación hecha por Nemesio Chávez Arredondo que contiene ensayos de cultura científica de importantes autores. Su tiraje en 1999 fue de 2,000 ejemplares y ya circula la segunda edición.

2) *El enigma de las pirámides* es un libro de divulgación escrito por Kurt Mendelssohn que trata acerca de la manera de proceder de un investigador al plantearse un problema y cómo le da respuesta. Fue publicada en 1999, con 1,000 ejemplares (traducción).

3) *El secreto de la vida*. Traducción acerca de la manipulación de genes en diversos organismos y de los caminos que la investigación en biología molecular ha recorrido en este tema. Escrito por Joseph Levine y David T. Suzuki se editó en el 2000 con 2,000 ejemplares que ya se agotaron y está en proceso la segunda edición.

Historias de la Ciencia y la Técnica es una colección para la que se han editado dos títulos con lo que se pretende, por un lado, ampliar los temas tratados en los museos y, por otro, reflexionar sobre problemas del desarrollo de la ciencia y la técnica.

1) *Energía*, escrito por Ana María Sánchez Mora, Julia Tagüeña y María Trigueros, muestra cómo se ha construido el concepto científico de energía. Se editó en 1999 y se agotaron los primeros 1,000 ejemplares. Está en proceso la segunda impresión.

2) *Agua, reflejo de un Valle en el tiempo*, de Gloria Váleck Valdés, se publicó en el año 2000 (1,000) ejemplares y casi se agota la edición. El agua es el personaje principal en la historia de México, la autora recorre desde el imperio azteca, la colonia y el reto que representa hoy en día.

La colección *Divulgación para Profesores* cuenta con el título: *Catálisis: la magia de la química*, dirigido a profesores, donde se expone todo lo relacionado con la velocidad de las reacciones químicas.

Además, fuera de las colecciones mencionadas, la DGDC ha editado los libros: *La muerte en el espejo de la ciencia*, que contiene textos y fotografías premiadas durante el Tercer Festival Estudiantil del Día de Muertos, Universum 2000; y *Luz interior, conversaciones sobre ciencia y literatura* coordinado por Carlos Chimal. En este libro se presentan testimonios de creadores que aproximan a la literatura con la ciencia. Se publicaron 1,000 ejemplares en 2001 en coedición con Tusquets Editores.

La física de las radiaciones en materia de Jorge Rickards Campbell trata el tema de las radiaciones ionizantes. Su tiraje fue de 1,000 ejemplares en el año 2001.

La política editorial de la Dirección no está escrita, sin embargo, tienen establecidos los mecanismos para seleccionar los libros que van a editar. Cada colección cuenta con un Comité Editorial, el cual está formado por los más destacados especialistas en divulgación científica, que propone los materiales o, en su caso, los dictamina.

La publicación de libros siempre ha recibido apoyo por parte de algunos de los directores que ha tenido esta dependencia. El responsable de la Subdirección de Medios de Comunicación, Juan Tonda, explica que algunos más y otros menos pero nunca se han dejado de lado las publicaciones destinadas a la divulgación, incluso para este año se tienen proyectos para impulsar esta actividad. Sin embargo, el respaldo y los recursos se han enfocado más a los museos, pues representan en la actualidad una nueva alternativa de acercamiento directo con el público.

En total se han publicado 17 títulos: tres realizados en el año 1999, seis en 2000, cinco en 2001, dos en el año 2002 y uno en 2003. Sólo dos de ellos han sido en coedición.

Los convenios de coedición han representado, para las editoriales tanto comerciales como institucionales, la posibilidad de abaratar costos, y por lo tanto vender a

precios accesibles; no invertir grandes cantidades en una sola obra: los editores tienen la oportunidad de hacer la distribución por canales distintos a los que acostumbra; rápida recuperación de la inversión, lo que les permite reinvertir.

No obstante lo anterior, muchas veces la posibilidad de establecer convenios de coedición en las dependencias de la UNAM se ven "detenidas por los trámites legales que estos contratos implican, ya que éstos deben ser revisados por las autoridades legales de la casa de estudios".¹¹

Los canales de distribución se restringen únicamente a librerías de la UNAM y la tienda que se encuentra en el museo Univesum, aunque como los autores son divulgadores, tienen otras posibilidades de difusión como presentaciones, conferencias, programas de radio, etcétera.

El programa editorial para este año pretende publicar alrededor de 12 títulos más de todas las colecciones, además de las reimpresiones programadas. Uno de los nuevos proyectos está dirigido a maestras de preescolar en el Estado de México, con las que ya se estableció un acuerdo para que incluyan temas científicos en sus actividades.

La mayoría de los autores que publican bajo el sello de la DGDC trabajan ahí mismo y han publicado en otras editoriales especializadas en divulgación de la ciencia: José Antonio Chamizo (ex director de esta dependencia) tiene dos obras publicadas en la colección La ciencia para todos y una en ADN editores, además de esta dirección.

¹¹ Entrevista a Juan Tonda, director de medios de comunicación de la Dirección General de Divulgación Científica, marzo, 2002.

Blanca Rico Galindo, autora del libro *¿Cómo ves? La sexualidad tiene*, publicados otros dos títulos en la editorial ADN; Ana Marfa Sánchez ha publicado en la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (Somedicyt) y para ADN editores.

Juan Tonda, coordinador de la *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, tiene un título publicado en la colección *La ciencia para todos y dos* en ADN Editores. Nemesio Chávez, compilador de dos obras editadas en la DGDC, también publicó en ADN editores y Gloria Váleck publicó en ADN y en Somedicyt.

Julia Tagüeña aparece con un título en *La ciencia para todos* y Marfa Trigueros en Somedicyt. Carlos Chimal, autor de *Luz interior*, también publicó en ADN editores.

Por último, Jorge Rickards Campbell tiene editados dos títulos en la colección *La ciencia para todos*.

Además de las publicaciones realizadas en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, los institutos, centros, escuelas y las mismas coordinaciones editan libros y revistas de divulgación, sin embargo, no existe una recopilación, ni el conocimiento preciso de cuáles sean ni qué temas abordan. Es más, ni siquiera si cumplen con los requisitos para poder ser consideradas como publicaciones de divulgación.

4.4 Publicaciones de la Coordinación de Humanidades.

La coordinación de humanidades edita 15 colecciones de libros y la revista *Universidad de México*, y representan los mecanismos de difusión y vinculación con la sociedad de forma escrita .

La revista Universidad de México fue fundada en 1930 es un espacio “plural y abierto a las manifestaciones y corrientes del pensamiento humanista, artístico, social, científico y técnico de México y el mundo” difunde el quehacer cultural y avances del conocimiento dentro y fuera de la UNAM. Es, principalmente, vocera de las tareas universitarias.¹²

La casa de las humanidades, fundada en 2002, es un espacio cuyo objetivo es divulgar el conocimiento que genera el Subsistema de Humanidades. Su programa editorial cuenta con las siguientes colecciones:

Biblioteca del estudiante universitario, creada en 1939 con el propósito de “reimprimir obras de literatura e historia para los estudiantes durante el ciclo escolar”, después su misión fue orientada para ser “reflejo de la cultura y la historia mexicanas para los estudiantes universitarios y el público en general.”¹³

Actualmente cuenta con alrededor de 150 títulos, entre los que destacan *El libro del Consejo* (Popol Vuh), *El pensador mexicano* de José Joaquín Fernández de Lizaldi y las Antologías de Poetas Novohispanos.

Poemas y ensayos, fundada en 1950, reedita títulos de gran demanda y publica textos nuevos, incluidas traducciones. Lleva alrededor de 100 títulos.

Nuestros clásico, edita obras consagradas de la literatura universal.

¹² La Investigación Humanística y Social en la UNAM, Coordinación de Humanidades, México, 2003, p. 18.

¹³ Catálogo de Colecciones de la Coordinación de Humanidades, UNAM, 1998.

Nueva biblioteca mexicana, dirigida a especialistas y público culto; *Biblioteca Scriptorum Graecorum et Romanorum Mexicana*, libros escritos en bilingüe de autores clásicos.

Textos universitarios, se nutre por facultades, institutos y centros de la UNAM, son libros de texto; lecturas universitarias, ofrece a los alumnos de CCH antologías y textos introductorios; *Biblioteca de letras*, sirve como apoyo a la investigación y a los planes de estudio del nivel superior; *Seminario de Estudio para la descolonización de México*, proporciona nuevos enfoques profesionales y originales de la riqueza del México antiguo.

Además, la colección de poesía *El ala del tigre*, *Al siglo XIX*, *Ida y regreso*; *Colección de arte*; *Colección de música sinfónica mexicana*; *Confabuladores*, coeditada con la Dirección de Literatura de la Coordinación de Difusión Cultural y *Voces de la hechicera*.

4.5 Otras publicaciones de divulgación de la ciencia en la UNAM

Publicaciones periódicas

Una de estas publicaciones, con gran tradición universitaria, es la revista *Ciencias* que edita la Facultad de Ciencias de la UNAM. Esta es una publicación que se define como de divulgación científica, cuyo objetivo es contribuir a la formación de una cultura científica nacional. Apareció hace 18 años y se ha editado ininterrumpidamente. En su contenido trata aspectos de la investigación científica y humanística, controversias en diversas disciplinas y los puntos de vista de Investigadores, profesionales, académicos y educadores de la ciencia.¹⁴

¹² *Catálogo de Revistas 2000-2001*, México, UNAM, 2001.

Humanidades plantel Sur. Está dirigida a profesores, alumnos y público en general, y presenta temas de interés general para contribuir a la formación cultural universitaria.

La revista editada por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, *Veterinaria México*, incluye información básica de la investigación científica que se hace en la Facultad que la edita. Su objetivo es dar a conocer los avances logrados en la investigación pecuaria y difundirla en todo el mundo. Aunque no la definen como de divulgación, últimamente se han acercado a la Dirección de Divulgación con el propósito de darle más agilidad y sencillez a su publicación.

La revista de la Facultad de Contaduría y Administración, *Emprendedores*, clasificada como publicación de ciencia aplicada por el *Catálogo de Revistas de la UNAM*, tampoco está definida como revista de divulgación, aunque está dirigida a personas y empresas en general que requieran orientación administrativa, información específica y profesional sobre los temas que atañen a las empresas, entre otros.

Libros

Los libros editados por la Universidad Nacional Autónoma de México en el año 2002 que van dirigidas al público en general o que tratan temas para públicos específicos, pero que no tienen conocimientos previos del tema, son las siguientes:

El Instituto de Investigaciones Jurídicas edita la colección Nuestros Derechos, en coedición con la Coordinación de Difusión Cultural, la Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial y la LVIII Legislatura de la Cámara de Diputados. En ella incluyen títulos como *Derechos de los trabajadores domésticos*, *Derechos de los usuarios de servicios de salud*, *Derechos del arrendador*, *Derechos del trabajador de confianza*, *Derechos del personal de salud*, *Derechos en relación con el medio am-*

biente, entre otros muchos, mismos que están dirigidos al público en general interesado en el tema.

Todas las demás publicaciones, incluidas tanto en el Catálogo de Novedades 2002 como en el Catálogo de Revistas 2000-2001, editadas por la Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial no plantean en su presentación que estén dirigidas a un público sin conocimiento previo de los temas abordados, ni declaran ser accesibles en lenguaje, ni el deseo de insertarse en otros ámbitos fuera del universitario.

CONCLUSIONES

La divulgación de la ciencia en México como actividad con reconocimiento institucional es prácticamente nueva. Apenas hace unos años, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) llevó a cabo diagnósticos y evaluaciones de la situación actual de la ciencia y la tecnología y una Encuesta Nacional sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México (1997), con el fin de conocer el estado actual de la ciencia y la tecnología y de delinear estrategias para el trabajo de la divulgación científica.

Sin embargo, fue en el Foro de Consulta sobre Divulgación Científica y Tecnológica donde se sentaron las bases para la propuesta de un Plan estratégico para la divulgación que está coordinando actualmente el Conacyt.

Por su parte, los divulgadores como grupo, por su parte, participan en reuniones, coloquios y congresos para definirse como tal y diseñar sus objetivos y acciones a corto y largo plazo. Organizados en la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y Técnica (Somedicyt) realizan cada año un congreso donde discuten los temas relacionados con su actividad.

La divulgación de la ciencia en México empezó a desarrollarse en la Universidad Nacional Autónoma de México como una extensión de la actividad del investigador, aunque a estas fechas el trabajo se encamina a ser multidisciplinario y en el que

participan físicos, biólogos, médicos, químicos, astrónomos y escasos periodistas o comunicólogos, algunos de éstos con especialidades en la Facultad de Filosofía.

La diversidad de opiniones, definiciones y propuestas se debe a que cada divulgador ha desarrollado su trabajo en diferentes medios y en distintos lugares, enfocado a públicos variados. Cada uno de ellos tiene su particular punto de vista, aunque existen coincidencias en general. Estas diferencias que podrían ser una característica de grupo son las que no les han permitido insertarse en las principales estructuras del país.

Las opiniones del grupo pueden resumirse en: 1. Los que consideran que sólo los investigadores pueden y deben dar a conocer sus descubrimientos o avances. 2. Los que piensan que no debe presentarse la información de manera tan sencilla, que el público debe esforzarse por entender conceptos científicos. 3. Los que creen que sólo con rigor académico se tomará en cuenta su trabajo. 4. Aquellos que, siendo investigadores, utilizan muchas herramientas para mostrar al público, de manera entretenida el conocimiento, y que son criticados por los anteriores, y 5. Los que estudian a conciencia los mecanismos que se deben desarrollar para su actividad (teorías).

Una de las demandas de este grupo es darle un carácter formal a su actividad, no sólo con el diplomado que se imparte actualmente, sino con la pronta puesta en marcha de la maestría. Asimismo, esta formalización de su labor comprende la creación de la licenciatura en la especialidad y la realización de investigaciones de divulgación. Sin embargo, la falta de una política a largo plazo, que no sea sexenal, que permita definir las prioridades del país en cuanto a ciencia y tecnología se refiere, afecta también a quienes se dedican a divulgar las contribuciones que se hacen tanto en la ciencia como en la tecnología. Los proyectos de investigación en todas las áreas

dependen casi totalmente del Conacyt y cualquier cambio que se presente en él repercute directamente en sus actividades.

En la UNAM se realiza gran parte del porcentaje de la investigación científica y humanística del país, la cual es coordinada por dos subsistemas, el de la Investigación Científica y el de las Humanidades. La Coordinación de Investigación Científica tiene entre sus funciones la divulgación, mientras que la Coordinación de Humanidades, en sus documentos menciona que sus investigadores participan a título personal en actividades dirigidas a públicos no especializados.

La Coordinación Científica creó la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, la cual está encargada de llevar el conocimiento científico que se genera el interior de la UNAM a la sociedad en general, participando en actividades nacionales e internacionales.

La Coordinación de Humanidades cuenta con dependencias que realizan actividades de difusión y vinculación con la sociedad: La revista *Universidad de México*, la Casa Universitaria del Libro, y la Casa de las Humanidades, cuyo objetivo principal es el de divulgar los avances del conocimiento, así como las publicaciones de la UNAM, principalmente a través del vínculo directo con la sociedad.

Los lineamientos y características que deben incluir las publicaciones de divulgación de la ciencia son muchas y se han discutido ampliamente a nivel mundial. Los divulgadores mexicanos señalan las principales: deben estar escritas en forma clara, sencilla y amena, pero siempre apegados al conocimiento generado, deben ser accesibles y, de preferencia, incluir gráficos o ilustraciones, además que deben ser escritas por los investigadores o divulgadores en español.

La editora encargada de este trabajo especializado es la dirección de publicaciones de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, en lo que se refiere al Subsistema de Investigación Científica. Ahí se edita la revista *¿Cómo ves?*, destinada a estudiantes de preparatoria y de los primeros años de licenciatura. Entre los temas de la revista destacan los dedicados a la salud, escritos por médicos, biólogos y químicos, de ciencia y cultura en general, escritos por físicos, químicos y biólogos, y los de biología, astronomía, matemáticas y física, que han sido abordados con menos frecuencia.

Los libros de la DGDC se dividen en cinco colecciones y se han editado en total 17 títulos, con tirajes que van de 1,000 a 2,000 ejemplares. Estos tienen muy poca movilidad si se considera el número de visitantes que llega a sus museos, y su participación en la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, además de la realización de las Ferias de la Ciencia. Salvo en algunos casos excepcionales las ventas de cada título son de 400 ejemplares anuales.

Los convenios de coedición representan una opción para los editores comerciales e institucionales porque abarata los costos y se puede vender a precios accesibles, no se invierten grandes cantidades en una sola obra, se tiene acceso a otros canales de distribución y se recupera la inversión en forma rápida. Sin embargo, en la UNAM esos convenios se detienen por los trámites legales que implican, ya que deben ser revisados por el departamento jurídico de nuestra casa de estudios.

Cabe destacar que la distribución se realiza únicamente en las librerías de la UNAM y en las tiendas que existen en los museos que dependen de esta Dirección y se carece de un programa de difusión y fomento a la lectura de estos libros. En general, no se hace promoción de los libros ni se aprovecha para la venta de éstos la afluencia de visitantes a los museos, que llegó, en 2002, a seis millones de visitantes tan sólo en el museo Universum.

Por su parte, la encargada de editar libros de divulgación del Sistema de Humanidades es la Casa de las Humanidades. Se editan 15 colecciones, de las cuales sólo una Biblioteca del Estudiante Universitario, creada en 1939, tiene como objetivo llevar la cultura y la historia mexicanas a los estudiantes y al público en general. Las otras colecciones van dirigidas a especialistas, estudiosos, público universitario, público culto, estudiantes de CCH y de todas las escuelas.

Dentro de la UNAM existen otras publicaciones de divulgación que editan las escuelas y facultades. Entre las publicaciones periódicas, destaca la revista *Ciencias* de la Facultad de Ciencias que lleva publicándose 18 años.

Son pocos los libros editados por escuelas y facultades dirigidos al público en general: uno es la *Gula de carreras*, que aunque atiende a un público interesado en el tema, también va dirigido a padres de familia y profesores, aunque no es resultado de una investigación científica. La Facultad de Derecho publica una serie de libros que ha coeditado con la Cámara de Diputados y con el Instituto Politécnico Nacional que están dirigidos a público interesado en los temas propios de su área, pero que no son especialistas. Entre esos títulos se encuentran *Derechos de los usuarios de los servicios de salud*, *Derechos de los trabajadores domésticos*, *Derechos del arrendador*, *Derechos del trabajador de confianza*, *Derechos del personal de salud* y *Derechos en relación con el medio ambiente*, entre otros.

Los demás libros, incluidos en el Catálogo de Publicaciones de la UNAM, no se plantean dirigirse a públicos sin antecedentes del tema, ni manejar lenguaje accesible, ni pretenden insertarse en otros ámbitos fuera del universitario.

A pesar de que los divulgadores han delineado las principales características que deben cumplir los libros para tal fin, no se sabe ni cuántos ni qué entidad universitaria realiza estas publicaciones. Es por esto que las discusiones de los divulgadores de la UNAM no se ven reflejadas en las publicaciones de la institución, ya que no existe material para discutir si algunas publicaciones cumplen o no con los lineamientos y no existe una planeación ni proyectos para definir las prioridades de divulgación, ni siquiera en sus entidades editoras.

Con la finalidad de destacar la elaboración, difusión y distribución de uno de los más grandes programas de divulgación, en este trabajo se incluyó una descripción del esfuerzo divulgador que han venido realizando el Conacyt y el Fondo de Cultura Económica para editar los cerca de 200 títulos de la colección *La Ciencia para Todos*, que ha editado más de 4 millones de ejemplares, y que abarca ocho áreas: astronomía, biología, ciencias de la tierra, física, ingeniería, matemáticas, química y varia (que incluye ciencias sociales, antropología, arqueología, entre otras).

Los autores que participan de esta experiencia son en su mayoría universitarios y especialistas renombrados en su disciplina que han encontrado en este espacio la posibilidad de dar a conocer sus experiencias a otros públicos. El éxito, además de la participación de los autores, se ha debido a la unión de esfuerzos por parte de los coordinadores: SEP-Conacyt-FCE, los cuales coeditan esta colección, apoyándose en sus estructuras y llevando a cabo una campaña de difusión y distribución, además de concursos en los que la participación de las escuelas fue amplia.

En resumen, las publicaciones de divulgación de la UNAM no están contabilizadas ni definidas por los especialistas en esta actividad, y se considera necesario realizar un trabajo de recopilación y análisis para saber cuáles son y si cumplen con el propósito de estas tareas.

LA UNAM no cuenta con un programa de divulgación ni para sus estudiantes ni para el público en general, cada dependencia y sus investigadores participan en actividades y realizan sus propias publicaciones a título personal o de entidad.

La separación dentro de la UNAM de las Coordinaciones Científica y Humanística contribuyen a que la divulgación se haga por separado y que la actividad "científica" sea más susceptible de ser divulgada debido al lenguaje especializado que maneja. Tal vez si el área de divulgación no dependiera de ninguno de los dos subsistemas, mejorarla la actividad y se delinearían prioridades de ambas coordinaciones.

Mientras no se realice una buena labor de divulgación científica las ciencias en general y específicamente las sociales estarán cada vez más alejadas de la sociedad, y los conocimientos generados por la Universidad sólo estarán al alcance de un grupo reducido de personas.

BIBLIOGRAFÍA

Bronowsky, J. *El sentido común de la ciencia*, Barcelona, Ediciones Península, 1978.

Beltrán Villalva, Miguel, *Perspectivas sociales y conocimiento*, México, Anthropos/UAM-I, 2000.

Cuevas Cardona, Consuelo, "Historia y divulgación de la ciencia en México", en *Antología de la Divulgación de la Ciencia en México*, México, DGDC-UNAM, 2002.

Catálogo de revistas 2000-2001, México, UNAM 2001.

Catálogo de colecciones de la Coordinación de Humanidades, UNAM, 1998.

Casas, Rosalba, *El Estado y la política de la ciencia en México*, México, IIS-UNAM, 1985.

Casas, Rosalba, ponencia presentada en el Seminario La Ciencia y la tecnología ¿para qué?, reproducida en *Boletín UNAM-DGCS-0959*, noviembre 22, 2002.

Cosío Villegas, Daniel, *Historia Mínima de México*, México, El Colegio de México, 1974.

Conacyt, *Conclusiones del Foro de Consulta sobre Divulgación de Ciencia y tecnología*, México, 2001.

Drucker, René, *Ponencia presentada en el Seminario La ciencia y la tecnología ¿para qué?* en *Boletín UNAM-DGCS-0959*, La Jornada, noviembre de 2002.

"El Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia", en *Penci*, órgano de divulgación, 1980.

Estrada, Luis, "La divulgación de la ciencia", en *Penci*, México, 1990.

Gamboa, Gerardo, *La jornada*, suplemento lunes en la ciencia, febrero 11, 2001.

García Ferreiro, Valeria, *Las ciencias sociales en la divulgación*, DGDC, UNAM, 2002.

Informe de Investigación Científica, México, UNAM, 1996.

Informe Subsistema de Ciencias, México, UNAM, 1990.

Informe de actividades de la Coordinación de Investigación Científica, Memoria, UNAM, 1997.

Kaplan, Marcos, *La ciencia en la sociedad y en la política*, Setenta y siete, México, 1979.

"La ciencia para todos", 17 años de una aventura. Subgerencia de Proyectos Especiales, FCE, México, 2002.

La investigación Humanística y Social en la UNAM, Coordinación de Humanidades, México, 2003.

Larroyo, *Historia comparada de la educación en México*, México.

Martínez García, Mario, "El Sistema de Centros SEP-Conacyt", en *Historia de las instituciones del Sistema SEP-Conacyt*, México, Conacyt, 1998.

Orozco, Esther, "Lunes en la ciencia", en *La jornada*, mayo 21, 2001.

Pérez Tamayo, Ruy, "Ciencia, paciencia y conciencia", en *En defensa de la ciencia en México*, México, FCE.

Pacheco Méndez, Teresa, *Una interpretación sociohistórica de la política científica*, México, CESU-UNAM.

Rodríguez Sala de Gómezgil, Marla Luisa y Aurora Tovar, *El científico como productor y comunicador*, UNAM, México, 1982.

Sánchez Mora, Ana Marla, *La divulgación de la ciencia como literatura*, México, DGC-UNAM, 2000.

Tonda, Juan, Ana Marla Sánchez y Nemesio Chávez (coordinadores) *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, Dirección General de Divulgación de la ciencia, UNAM, 2002.

Ulloa, Berha, "La lucha armada (1911-1920)", en *Historia General de México*, tomo IV, México, El Colegio de México, 1977.

Páginas en Internet:

Academia Mexicana de las Ciencias [www.amc.unam.mx].

Conacyt, [www.conacyt.gob.mx].

Dirección General de Divulgación de la Ciencia [www.dgdg.unam.mx].

Revista ¿Cómo ves? [www.dadc/comoves/unam.mx].

Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica
[www.somedyt.unam.mx].