



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES

LOS OBSTACULOS PRAGMATICOS  
PARA DIVULGAR LA CIENCIA

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMUNICACION

P R E S E N T A :  
FRANCISCO SERRANO FIGUEROA

283957



MEXICO, D. F. CIUDAD UNIVERSITARIA

2000



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.

*Directora de Tesina:*

*Francisca Robles*

*Sinodales*

*José Antonio González Arriaga*

*Elvira Hernández Carballido*

*Raúl Takano Ortiz*

*Gloria Valek*

## *Agradecimientos*

*Gracias por todo el apoyo que me has brindado durante mi vida.  
A ti te debo todo lo que soy y mucho más*

*Gracias mamá*

*Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México,  
especialmente a la Facultad de Ciencias Políticas  
y Sociales por mi formación académica, y  
a la Facultad de Medicina por abrirme sus puertas  
para desempeñarme profesionalmente.*

*A todos aquellos que me han brindado su apoyo y su amistad.*

*Gracias.*

# Índice

<i>Introducción</i>	<i>I</i>
<i>Capítulo 1</i>	
<i>Divulgación de la ciencia</i>	<i>1</i>
1.1. <i>Definición</i>	<i>10</i>
1.2. <i>Características</i>	<i>17</i>
1.3. <i>Objetivos</i>	<i>19</i>
1.4. <i>Medios de divulgación</i>	<i>23</i>
<i>Capítulo 2</i>	
<i>Obstáculos para divulgar la ciencia</i>	<i>26</i>
2.1. <i>La ciencia</i>	
2.1.1. <i>Aceleración y expansión del conocimiento</i>	<i>27</i>
2.1.2. <i>La educación y la ciencia</i>	<i>31</i>
2.1.3. <i>La inversión</i>	<i>33</i>
2.2. <i>La comunicación</i>	
2.2.1. <i>Círculos de comunicación del científico</i>	<i>35</i>
2.2.2. <i>La ciencia como noticia</i>	<i>37</i>
2.2.3. <i>Responsabilidad de los medios informales</i>	<i>39</i>
2.2.4. <i>El divulgador</i>	<i>40</i>
2.2.5. <i>Lenguaje especializado</i>	<i>44</i>
2.3. <i>La sociedad</i>	
2.3.1. <i>Desinterés público</i>	<i>45</i>
2.3.2. <i>El mito de la ciencia</i>	<i>46</i>
2.3.3. <i>Educación</i>	<i>47</i>
2.3.4. <i>Pseudociencias</i>	<i>50</i>

<i>Capítulo 3</i>	
<i>Alternativas para divulgar la ciencia</i>	53
3.1. <i>Pública y privada en pro de la ciencia</i>	
3.1.1. <i>Inversión</i>	55
3.1.2. <i>Instituciones educativas-científicas</i>	56
3.1.3. <i>Educación</i>	57
3.1.4. <i>Actividades de apoyo</i>	59
3.2. <i>Los medios de comunicación</i>	
3.2.1. <i>La ciencia y los medios de comunicación</i>	61
3.2.2. <i>El mensaje científico</i>	66
3.2.3. <i>Uso de las principales fuentes de información</i>	66
3.2.4. <i>Los receptores</i>	67
3.2.5. <i>Uso y aplicación del lenguaje</i>	70
3.3. <i>El divulgador científico y no científico</i>	71
3.4. <i>Otras acciones en pro de la divulgación</i>	76
<i>Conclusiones</i>	83
<i>Bibliografía</i>	89
<i>Hemerografía</i>	92
<i>Entrevistas</i>	97
<i>Direcciones electrónicas</i>	98

## Capítulo 1

# Divulgación de la ciencia

Los orígenes de la divulgación de la ciencia se remontan al siglo XVII, cuando la publicación de libros sobre la naturaleza, la vida, el universo y otros temas adquieren una doble característica de información y de distracción, al ser eje central de diversas novelas. Esa inclinación posiblemente se debió a la nueva visión del mundo que se había desarrollado como consecuencia de la revolución científica y al surgimiento de nuevas teorías para explicar el mundo en que estamos inmersos.<sup>1</sup>

La imprenta fue un factor decisivo, gracias a ella, después de 200 años de perfeccionamiento, se dio mayor énfasis a la difusión<sup>2</sup> del saber (las matemáticas, la astronomía, la física y las ciencias naturales fueron las áreas que más interés despertaron); consiguiendo una mayor reproducción de

---

<sup>1</sup> Baudouin Jourdan, académico de la Universidad Louis Pasteur, Estrasburgo, Francia, supone que su origen también se debió al abandono del latín, lo que convirtió la expresión científica en algo accesible al individuo común, y en la conquista de la abstracción.

<sup>2</sup> Para el Conacyt difusión es la transmisión de conocimientos a través de toda la sociedad, incluyendo la comunicación entre especialistas de un mismo tema; en cambio, la divulgación describe la comunicación que va del especialista a quienes no lo son, al vulgo.

libros en serie, reducir el costo y hacerlos accesibles a casi todos los individuos; asimismo permitió el nacimiento de varios periódicos como la *Gazzete de France*, considerada la primera experiencia exitosa, la madre de los periódicos modernos, y a su creador Teofrasto Renaudot como su padre.<sup>3</sup>

En los dos siguientes siglos, a la par del desarrollo científico en el mundo (método experimental, razonamiento matemático, invención del telescopio, del barómetro, termómetro y microscopio, entre otros), creció el deseo de los sabios por publicar más sobre temas de astronomía, geología, medicina u otro campo de la ciencia, aunque su impacto fue sólo para aquellos que tenían las posibilidades y acceso a los libros.

Específicamente en el XIX, el socialismo romántico<sup>4</sup> (la ciencia y a la industria guían al hombre hacia un porvenir de felicidad y armonía), y el positivismo (nueva visión del mundo y forma de actuar en los campos de acción del hombre), influyeron en la literatura de divulgación científica, provocando una necesidad de “vulgarizar todos los conocimientos amasados por la ciencia. Necesidad que estaría vinculada con la formación del nuevo hombre del mañana y la sociedad futura.”<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> La *Gazzete de France* también es considerada como el primer órgano informativo con apariencia de un periódico. René Ayala lo ubica como el primer órgano de difusión científica en el mundo. En una primera época su publicación fue anual, y a partir de 1541 apareció como semanario, y hasta 1792 como diario.

<sup>4</sup> El socialismo romántico apareció después de la Revolución Francesa, cuyos elementos base fueron la fe en el hombre y fe en el progreso. Se considera antecedente del socialismo.

<sup>5</sup> Pere Sunyer Martín. “Literatura y ciencia en el siglo XIX: Los viajes extraordinarios de Jules Verne”, en la revista *Geocrítica* No. 76, Barcelona, 1988. En la dirección electrónica: <http://www.ub.es/geocrit/geo76.htm>



Posteriormente, en el siglo XX, época en la que la invención científica fue mayor a las centurias anteriores, el uso excesivo de armamento (bomba atómica y radar) en la Segunda Guerra Mundial dio a la ciencia una imagen de gran poder, el Estado se ve obligado a apoyarla directamente y sin restricciones; también, ante su complejidad, se incrementó la curiosidad de explicar y dar una cobertura popular de la ciencia y la tecnología. Años más tarde, los espacios dedicados a la ciencia (laboratorios privados, de universidades y de centros científicos) y la utilización de personal especializado aumentaron ante otros dos acontecimientos importantes: la conquista del espacio y la expansión acelerada de la televisión.

Estos avances no fueron los únicos que marcaron el desarrollo de cada nación o la necesidad de divulgar, sino también surgieron otros descubrimientos muy importantes en ese periodo, tal como se expresa en el siguiente cuadro:

Periodo	Avances científicos y tecnológicos en el mundo entre 1900-1960
1900 a 1950	Descubrimiento de los grupos sanguíneos A, B y O. Dirigible rígido. Primer vuelo sostenido y propulsado de un avión con motor. Teoría de la relatividad reducida. Se identifican las partículas alfa de los núcleos de helio. La baquelita. Descubrimiento de la isotopía. Se descubre que las proteínas están formadas por ácidos aminados. Travesía del canal de la Mancha en Avión. Descubrimiento de la supraconductividad. Primera cadena de montaje de automóviles en serie. Primer modelo cuántico de átomo. Se conocen los trabajos de Mendel y la genética se aplica para tener mejores animales y plantas. Teoría de la deriva de los continentes. Teoría del enlace químico.

	<p>Teoría de la relatividad general.  Adopción del tiempo universal (Greenwich).  Noción de macromolécula.  Descubrimiento de las galaxias.  Primer lanzamiento de un cohete de combustible líquido.  El hormigón armado.  Travesía sin escalas del Atlántico norte en avión.  Se inician los ensayos clínicos en humanos y las empresas farmacéuticas colaboran para producir la penicilina.  Descubrimiento de la recesión de las galaxias.  Descubrimiento de Plutón.  Lógica matemática.  Descubrimiento del deuterio y del agua pesada, del neutrón y del positrón.  El microscopio electrónico.  Se inician estudios y aplicaciones de radiaciones.  Primer virus aislado.  Se descubren las vacunas contra la tuberculosis y las paperas.  Descubrimiento de las sulfamidas.  Radar.  Primera teoría moderna sobre el origen de la vida.  El radiotelescopio.  Hallazgo de la hormona del crecimiento.  Fisión del uranio.  Descubren la existencia del elemento químico neptunio.  Reacción nuclear en cadena.  Factor Rh.  Descubrimiento del plutonio.  Se descubre la silicón.  Primera pila atómica.  Primera calculadora electrónica.  Primer vuelo supersónico.  Comunicación inalámbrica.  Fundamentos de la cibernética.  Teoría cosmológica de la explosión nuclear (big bang).</p>
1950 a 1955	<p>En física se desarrollan aplicaciones de la energía atómica.  Primera bomba H.  Se hace una revisión general de la biología con base en el conocimiento de los ácidos nucleicos (ADN y ARN); se logra descubrir el material hereditario codificado en 46 cromosomas.  Se halla la vacuna contra la polio.  Primer submarino de propulsión nuclear.  Primera central nuclear.  Desarrollo de la biología molecular y nuevas biotecnologías como la ingeniería nuclear.  Se prueba con éxito la quimioterapia.</p>

	<p>La electrónica revoluciona a las técnicas de información y computación.          Avanza el conocimiento de la bioquímica de los procesos nerviosos.          Se inaugura la cirugía de corazón abierto con la técnica de la circulación cruzada.</p>
1955 a 1960	<p>Se implanta el primer marcapasos de pilas.          Se da a conocer un método que permite obtener imágenes de un feto en el interior del útero materno (ultrasonido).          Se aprueba la comercialización de la píldora anticonceptiva.          Sistema SECAM de televisión en color.          Primer trasplante exitoso de médula ósea.          Se pone en órbita el primer satélite artificial (Sputnik 1).          Se inventa la cinta magnética de video, lo cual permite la primera transmisión de un programa de televisión pregrabado.          Nace la primera grabadora de video en color.          Se utiliza por primera vez un sistema de conexión por radio de onda corta.          Descubrimiento de la trisomía 21, responsable del mongolismo.          Se trasplanta con éxito el primer órgano vital: el riñón.          Construcción del primer láser.</p>
1960 a 1965	<p>Primer vuelo espacial humano.          Se lanza al espacio el Echo I, primer satélite repetidor de señales electromagnéticas.          Detectan la radiación cósmica de fondo.          Se descubre que el cáncer se debe a cambios del ADN en las células.          Se descubren restos fósiles de células de 3 500 millones de años de antigüedad.          El satélite Telstar es capaz de gestionar imágenes de televisión entre la localidad estadounidense de Andover y la francesa de Pleumeur.          Yuri Gagarin es el primer hombre en el espacio.</p>

En el mundo de habla hispana, la historia de la divulgación de la ciencia se ubica entre 1671 y 1675 cuando Carlos Sigüenza y Góngora publica *los Lunarios*, con información sobre datos curiosos, astronómicos y resúmenes informativos.

En el continente americano, específicamente en México, el 17 de octubre de 1768 surge el *Diario Literario de México*, el cual abordaba asuntos científicos y ofrecía consejos sobre agricultura, minería y otras disciplinas.

Para 1772 José Ignacio Bartolache publica el *Mercurio Volante*, primera revista médica en América Latina con noticias sobre física y medicina. Días después (26 de octubre), José Antonio Alzate pone en circulación *Asuntos varios sobre ciencias y artes*; aproximadamente en 1787 produce *Observaciones sobre física*; años después *Historia natural y artes útiles*. Él: “Sin distinción de grupos buscaba... acercarse a toda clase de auditorios, redactando sus artículos en lenguaje sencillo y comprensible.”<sup>6</sup>

Además, existió un tercer criollo intelectual en la Nueva España que participó en el campo del conocimiento y se interesó en las publicaciones científicas: Juan Wenceslao Barquera, quien sacó a la luz la revista *El semanario económico*. Sin dejar a un lado la presencia de las gacetas de Castorena, de Sahagún, de Arévalo, y de Valdéz, periódicos literarios y científicos.

En ese siglo, apuntan Cándida Fernández y Concepción Arias, las asociaciones o academias que se formaron, gracias al apoyo de la Corona Española, concentraron a los pocos científicos y lograron difundir los resultados que se obtenían a través de libros y publicaciones periódicas que: “... alcanzaron a divulgar el nuevo credo con una efectividad y una rapidez hasta entonces desconocidas.”<sup>7</sup>

Durante los primeros decenios del siglo XIX, según se anota, la divulgación científica se vio interrumpida debido a los conflictos sociales en nuestro país,

---

<sup>6</sup> Elías Trabulse. *Historia de la ciencia en México*. T. III. México, FCE/Conacyt. 1985. Pág. 19.

<sup>7</sup> *Ibidem*. Pág. 11.

los cuales impidieron tener las condiciones necesarias para su crecimiento y desarrollo; sin embargo, hubo religiosos que trataron de acercar la ciencia a los jóvenes y adultos sin preparación alguna en este campo. El dato registrado es una serie de libros publicados por José Joaquín Arriaga, titulada *La ciencia recreativa para los niños y las clases trabajadoras*. Así como las revistas *El Museo Mexicano* o *el Mosaico Mexicano*, que publicaron algunas semblanzas biográficas de científicos reconocidos.

También, señala el doctor Hugo Aréchiga Urtuzuástegui, se crearon diversas sociedades y academias de índole científica; se realizaron foros de discusión de los adelantos científicos dentro de las cátedras universitarias, se publicaron revistas científicas y se escribieron monografías a mediados de ese siglo. Acciones que impulsaban tanto la generación como la divulgación dentro del país, pues fue poco lo que trascendió al extranjero.

De nueva cuenta los conflictos sociales obstaculizaron el desarrollo de la ciencia en México y su divulgación durante las primeras décadas del presente siglo, siendo hasta la primera mitad cuando comenzó su crecimiento. En cuestión de divulgación es en 1957 cuando Juan José Morales, considerado precursor en esta actividad, publica trabajos en el *Diario de la Tarde*, el suplemento México en la Cultura, dirigido por Fernando Benítez; y en las revistas *Mañana* y *Contenido*. En los años 70, el periódico *Unomásuno* y la revista *Proceso* dedicaron espacios a la ciencia. Además, en 1979 se celebró, por primera y única vez en México, el Congreso Iberoamericano de Periodismo Científico.

En el capítulo V del Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000, se señala que en México la divulgación hacia el público lego tuvo un comienzo relativamente tardío. En 1968 apareció *Física*, señalada como la primera revista contemporánea de divulgación científica. Después, con el respaldo de la Secretaría de Educación Pública, el Conacyt y las universidades, este tipo de publicaciones aumentaron con cierta rapidez.

En 1986 nace la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (Somedicyt), teniendo como objetivos: Propugnar porque el conocimiento científico y técnico fuera accesible a todos los sectores de la sociedad; Impulsar y promover la coordinación y organización de la divulgación científica en el país, fomentando el interés y el apoyo de individuos e instituciones, así como ampliar los canales de divulgación de la ciencia y la técnica utilizando los medios masivos de comunicación, entre otros de gran relevancia.

A partir de 1992 la Somedicyt entrega el Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia, con el apoyo de la UNAM, la IAM y el Conacyt. Realiza desde 1991 el Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia y la Técnica en diversos estados de la República, y ha firmado convenios de colaboración con algunas instituciones, por ejemplo, para la instalación del "Túnel de la Ciencia" en la estación del metro La Raza en el Distrito Federal; la transmisión del programa "La respuesta está en la ciencia", a través de la frecuencia 860 AM (Radio UNAM), la realización de la Semana Nacional de Divulgación de la Ciencia y Tecnología desde 1994, también con la participación del Conacyt y la Academia Mexicana de Ciencias, quien lleva a cabo los *Veranos en la Ciencia*.

En 1987, Conacyt y Ediciones El Ermitaño publicaron la colección de divulgación dirigida a los niños "El mundo en mi bolsillo".

Así, este breve recorrido histórico nos permite deducir que la importancia de la divulgación de la ciencia ha sido valorada poco a poco en los sectores gubernamental e institucional, porque han observado la necesidad de: "Ampliar los escenarios de la ciencia y la tecnología; integrar lo formal con lo no formal, el discurso académico con el lenguaje coloquial, los materiales de laboratorio con los objetos domésticos y las manifestaciones materiales de la vida cotidiana; acercar el conocimiento científico y tecnológico al ciudadano común y a los temas de conversación de todos los días"<sup>8</sup>, con el propósito de que la ciencia sea parte integral en el desarrollo de una nación y fortalecimiento de una cultura, a través de una democratización del conocimiento, una mayor concientización de la población sobre el impacto positivo para su vida, así como inyectar ese interés a los niños, jóvenes y adultos. Esfuerzos que requieren ser impulsados todavía más.

Aunque Manuel Calvo Hernando, secretario general de la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico, considera que durante la presente centuria en que predominó un avance acelerado de la ciencia y la tecnología, se marcó la disociación entre los libros de divulgación y los de carácter escolar o universitario, debido a que se mejoraron las técnicas de difusión, se democratizó la cultura y la tecnología apareció en la vida cotidiana del

---

<sup>8</sup> Eduardo Martínez y Jorge Flores (comps.). *La popularización de la ciencia y la tecnología*. México. FCE/UNESCO. 1997. Pág. 10.

hombre; por lo tanto, señala Calvo su consolidación como divulgación científica y no como periodismo científico, por el esfuerzo público de interesar a las personas en estos temas por medio de la prensa escrita.

### *1.1. Definición*

La palabra divulgar proviene del latín *vulgare* (hacer de las masas), lo que significa hacer que “los conocimientos abstractos en alguna área, sea física, bioquímica, béisbol, box, política, etcétera, se vean reflejados en forma de palabras comprensibles e ideas claras para la mayoría (de la población, al vulgo), sin caer en la tentación de maquillarla para hacerla ver bien.”<sup>9</sup>

En este caso, se divulga el producto que se obtiene de la ciencia, definida como la rama del saber humano constituida por un conjunto sistemático de conocimientos objetivos, racionales y verificables referentes a los hechos, objetos y fenómenos que se dan en la realidad. Por lo que la divulgación pretende propagar la ciencia a la mayoría de la población en un lenguaje sencillo y comprensible; además, Ruy Pérez Tamayo, profesor emérito de la UNAM, señala que ese producto arrojado busca también el mayor consenso posible.

---

<sup>9</sup> Miguel Ángel Méndez Rojas. *Sobre el SNI, la divulgación de la ciencia y el quehacer científico*. En la dirección electrónica: <http://www.udlap.mx/~aleph/alephzero3/sniciencia.html> (Diciembre, 1999).



Helena Calsamiglia, profesora titular de la Universidad Pompeu Fabra en el área de análisis del discurso, define el término divulgación de la ciencia como el proceso por el cual se hace llegar a un público no especializado y amplio el saber producido por especialistas en una disciplina científica. Ella menciona que la transmisión se realiza de manera general a través de dos canales: el institucional, aquel que tiene lugar en entidades de educación primaria, media y superior; y los medios de comunicación como prensa, revistas, libros, televisión, radio y, actualmente, Internet. Estos últimos de acceso libre y con la característica principal de que no realizan una evaluación de aprendizaje al individuo, lo que permite un mejor y mayor acercamiento con la población.

También señala que, según estudios sobre el hecho divulgativo, se parte de la existencia de discursos primarios que permiten hacer un seguimiento de la producción del saber en diversas áreas; así como discursos secundarios que, basados en los primeros, se comunican según “la identidad y el estatus del emisor y receptor; la finalidad, la intención y el contexto. Y por supuesto, el medio de transmisión.”<sup>10</sup>

En términos generales se busca que la divulgación llegue al lego o como lo denomina Philippe Roqueplo, al hombre de la calle; sin embargo, en la práctica son varios los niveles en los que se tiene que pensar o analizar, pues la capacidad de recepción de la población y su nivel educativo permitirá el

---

<sup>10</sup> Helena Calsamiglia, “Divulgar: Itinerarios del saber”, en revista *Quark*, número 7, de abril-junio de 1997. En la dirección electrónica: <http://www.imim.es/quark/articulos/numero7/estrella.htm> (Noviembre, 1999).

éxito o fracaso de que esa transmisión del conocimiento sea adecuado; entre otros factores que se encuentran inmersos en este proceso.

De ahí que F. Le Lionnais exprese que la divulgación de la ciencia explicará y difundirá “los conocimientos, la cultura y el pensamiento científico y técnico, bajo dos condiciones, con dos reservas: la primera es que estas explicaciones y esa difusión del pensamiento científico y técnico sean hechas fuera de la enseñanza oficial o de enseñanzas equivalentes. La segunda reserva es que esas explicaciones extraescolares no tengan por fin formar especialistas ni tampoco perfeccionarlos en su propia especialidad, ya que por el contrario, reivindicamos complementar la cultura de los especialistas fuera de su especialidad.”<sup>11</sup>

Como se observa esta acción no pretende competir o estar inmersa dentro de una educación formal, sino el término de complementar hace más flexible su desarrollo y ejecución en cualquier campo, porque su función consiste en explicar y difundir ese conocimiento que genera el científico, su pretensión no llega más allá de un cambio de papeles. Aunque Gloria Valek señala que en el siglo XXI será parte sustancial en el apoyo de la educación y, sobre todo, la posibilidad “de constituirse cada vez más en un medio de actualización profesional.”<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Citado por Philippe Roqueplo. *El reparto del saber*. Argentina. Ed. Gedisa. 1983. Pág. 21.

<sup>12</sup> Gloria Valek. “Las nuevas tecnologías de la información y el papel que desempeña la divulgación de la ciencia y la técnica. Un acercamiento”, en *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*. Año XLIII, núm. 171, México. FCPyS, enero-marzo de 1998. Pág. 176.

Por otra parte, Peytard hace énfasis en que la alteración del discurso va a estar a cargo del mismo “agente del enunciado discursivo de origen” (científico), mientras que la divulgación será realizada por otro “agente de alteración diferente del responsable del enunciado original”; es decir, por un tercer hombre, que podría ser el periodista o cualquier otro interesado en el campo científico.

La necesidad de ese tercer hombre o intermediario es expresada también por Lilian Zamboni, quien define la divulgación de la ciencia como una acción comunicativa que busca disolver problemas de intercomprensión. Según esta autora, las representaciones simbólicas que se construyen en esta actividad apuntan a una función puente que vincula dos grupos históricamente apartados por una ruptura cultural: la de los científicos y la de los hombres comunes o legos.

Manuel Calvo Hernando señala que la divulgación, a través de los medios informativos, se ha convertido en un elemento decisivo para una mejor comprensión popular de la ciencia y para una mayor exigencia informativa del periodismo. “La ciencia necesita de la información para llegar al gran público y, por otra parte, la naturaleza de los sistemas de comunicación resulta vital para la ciencia y está en el propio corazón del método científico. No hay ciencia sin comunicación.”<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Manuel Calvo Hernando. Op cit. Pág. 25.

Sin embargo, a pesar de poner a disposición de muchos lo que queda reservado a muy pocos, el término de divulgación no es utilizado como tal. Algunos emplean como sinónimo vulgarización o popularización de la ciencia<sup>14</sup> por ser similares en sus objetivos: que la población acceda al conocimiento del universo y que constituya un componente fundamental en la cultura, de la conciencia social y la inteligencia colectiva.

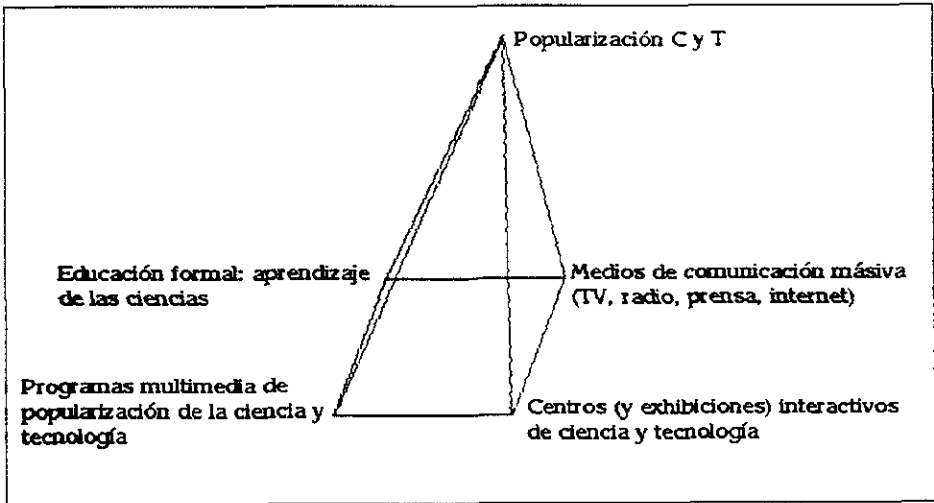
De cualquier forma, para conseguir dicho propósito la divulgación de la ciencia recrea, a través de un lenguaje accesible, la ciencia con la finalidad de alcanzar más público; sin embargo, la popularización no sólo se enfoca a mirarla desde la comunicación, sino a un cambio de lugar de la ciencia en la cotidianidad, a una nueva propuesta de producción del conocimiento en la que la participan todos los sectores de la sociedad.

Sus actividades descansan en cuatro componentes principales que representan la distribución de la información en medios de comunicación, educación, programas multimedia y centros interactivos, lo cual se representa de la siguiente forma:

---

<sup>14</sup> Definida por el brasileño W. C. Bueno, como "el uso de recursos y procesos técnicos para la comunicación de información científica y tecnológica para el público en general." Eduardo Martínez y Jorge Flores. Op cit. Pág. 18.

## Pirámide de la popularización de la ciencia y tecnología<sup>15</sup>

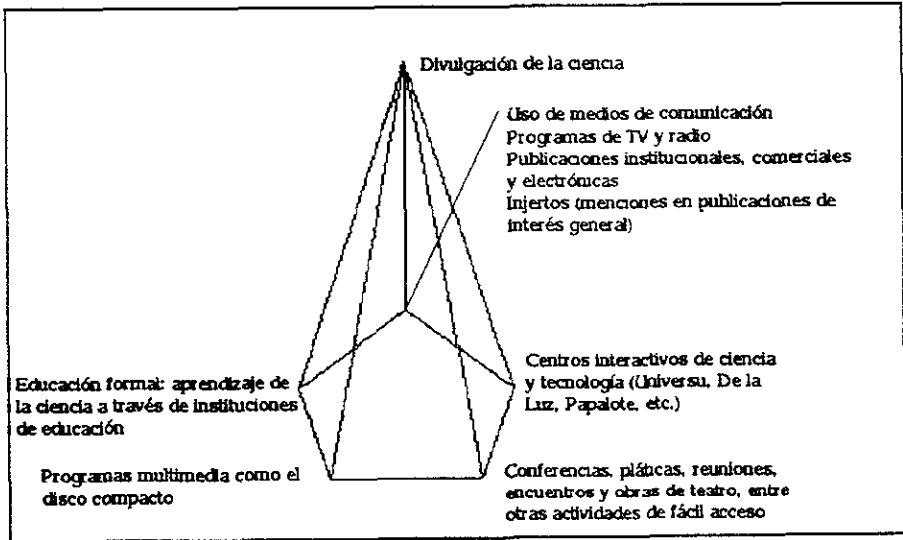


Por lo anterior y tomándola como punto de referencia, la divulgación de la ciencia descansaría sus actividades en cinco componentes, el agregado sería: las conferencias, las pláticas, las reuniones, los encuentros, las representaciones teatrales o de otro tipo, exposiciones, etcétera, como una acción que permite un acercamiento más directo de los generadores de la ciencia con el público receptor, permitiendo así una mejor divulgación.

---

<sup>15</sup> Eduardo Martínez y Jorge Flores. Op cit. Pág. 12.

## Pirámide de Divulgación de la Ciencia



De esta manera, divulgación de la ciencia se define como la actividad que transmite el conocimiento científico a la población leiga (niños, jóvenes y adultos), en un lenguaje claro, sencillo y comprensible.

El encargado de realizar dicha tarea se le denominará divulgador, sin importar si es el mismo científico o un intermediario como un periodista, un comunicólogo, un filósofo u otro individuo que posea el conocimiento, el deseo, la capacidad y la creatividad para hacerlo.

Esa transmisión del saber científico a la población leiga se puede realizar a través de los medios de comunicación colectivos, espacios abiertos o

cerrados, donde el individuo pueda complementar el conocimiento adquirido a lo largo de su vida.

## *1.2. Características*

De acuerdo con lo expuesto anteriormente se puede decir que la divulgación de la ciencia se caracteriza por ser una actividad que transmite el saber científico a la población común de manera comprensible, con la utilización de un lenguaje sencillo, sin rebuscamientos, y emplea el lenguaje técnico o especializado cuando es necesario. Por lo tanto, es un proceso creativo que permite el uso de imágenes, metáforas, analogías y otras herramientas para explicar, contextualizar y escenificar el tema abordado.

Asimismo, la divulgación emplea diversos medios para poder transmitir, no sólo escritos o electrónicos, sino también busca espacios abiertos y cerrados, así como otro tipo de recursos que faciliten esa transmisión, por lo que no hay restricción, su forma de actuar le permite utilizar alternativas que puedan tener un mayor impacto en la población.

Complementa la formación cultural y educativa de la población, en ningún momento pretende ocupar un espacio que está destinado a las instituciones formadoras de recursos humanos; por lo tanto, su transmisión es con base en elementos científicos que están inmersos dentro de la sociedad, actuando dentro de su vida cotidiana.

Por estos motivos, también se caracteriza por interactuar con el mundo del público; es decir, permite establecer relaciones entre la investigación, la docencia, la tecnología y la industria, por ende con sus principales involucrados, lo que facilita construir puentes de comunicación entre la ciencia y la sociedad; así como extender la cultura de manera más amplia.

Luis Estrada, quien impulsó el Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia<sup>16</sup> y ganador del Premio Kalinga de la UNESCO, puntualiza que la divulgación de la ciencia debería caracterizarse "por comprender tres elementos: una información clara y precisa de lo logrado por la investigación científica; una descripción de los métodos y procedimientos empleados por los científicos para obtener sus logros, y los elementos necesarios para situar lo anterior en un contexto más amplio, de preferencia una de cultura general."<sup>17</sup> Sin embargo, en la actualidad son elementos que se pueden observar dentro del ejercicio de esta actividad, pero tal vez aún no se visualizan con plena claridad ante los obstáculos que enfrenta.

En lo que se refiere al divulgador, éste se caracteriza porque puede ser un miembro de la comunidad científica, un periodista, literato o comunicólogo que funge como intermediario entre la ciencia y la persona común. Este intermediario buscará lo ameno, vital y atractivo, sin dejar a un lado lo serio, profundo y abstracto que implica el lenguaje científico, con el fin de ofrecer una mejor construcción del texto.

---

<sup>16</sup> El 6 de octubre de 1997 cambió de denominación a Dirección General de Divulgación de la Ciencia durante la gestión del doctor Francisco Bamés de Castro como rector de la UNAM.

<sup>17</sup> Luis Estrada. *La divulgación de la ciencia*. México. Centro Universitario de



El divulgador realiza este proceso de forma creativa, sin desligarse de los resultados científicos, puesto que los hacedores de la ciencia no aceptan el alejamiento de lo exacto, riguroso, preciso y complejo, por lo que explica, contextualiza y escenifica el tema abordado.

Metodológicamente, la divulgación delimita su campo de acción, su finalidad y su relevancia; es decir, trata de ganar en calidad del contenido y no en cantidad del público. Se ofrecen temas útiles, novedosos, medulares para comprender e incidir en el momento en que se vive.

### *1.3. Objetivos*

La labor de la divulgación de la ciencia supone trabajar en un discurso hecho por los científicos, en la mayoría de las veces con fines específicos y objeto de diálogo y trabajo con sus pares. En la actualidad se supone que de acuerdo al desarrollo de la ciencia en el mundo a la par evoluciona la divulgación; por lo tanto, se pretende convertirla en materia prima de comunicación y ser transmitida a otros destinatarios, lo cual origina otros objetivos a los del conocimiento científico.

En el caso particular de la divulgación de la ciencia, se pueden marcar tres objetivos principales según el carácter que se le asigne: intelectual, práctico y social, tal como lo establece el también periodista Manuel Calvo Hernando

en el siguiente cuadro:<sup>18</sup>

<b>Objetivos según su carácter:</b>		
<b>Intelectual</b>	<b>Práctico</b>	<b>Social</b>
Proporcionar a la gente común la posibilidad de introducirse en el conocimiento humano, de comprender el método científico, de búsqueda de la verdad en la naturaleza y de adquirir unos instrumentos que permitirán valorar la belleza de las construcciones teóricas de la ciencia moderna.	Suministra a los periodistas o al divulgador, la información susceptible de ser entendida y utilizada, además de ayudarles a comprender la importancia de los nuevos descubrimientos científicos.	Ayudar al individuo y a la sociedad a que entienda los riesgos del progreso científico y las posibilidades de acabar con el hambre, la pobreza y la enfermedad; es decir, concientizar sobre la importancia de la ciencia.

Como se observa en los tres casos se puede destacar el tratar de comprender tanto el método científico, la importancia de los descubrimientos científicos y de sus beneficios o riesgos. De cualquier forma el punto de partida es dar a conocer los pros y los contras de la ciencia, su aplicación y qué es lo que está en el entorno del ser humano.

El Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica da mayor énfasis en los objetivos sociales, tal como se muestra a continuación:

<b>Objetivos sociales de la divulgación científica</b>
Acercar a la gente común a la ciencia para que estimule y vigile el desempeño social de esta actividad.
Poner a disposición de la población descubrimientos que fomentan la comprensión del mundo natural, más profunda y compleja.
Compartir con los científicos placeres del saber abstracto.

<sup>18</sup> Manuel Calvo Hernando. Op cit. Pág. 29.

Hacer participe a una mayoría en la búsqueda de alternativas a los problemas de la vida contemporánea, mediante la aplicación del pensamiento sistemático; es decir, de la reflexión científica, porque esto nos incorpora conscientemente a la riqueza cultural de la modernidad.
Lograr que la mayor cantidad de gente adopte una visión sin prejuicios de la naturaleza.
Provocar un aumento sensible de las vocaciones científicas como necesidad vigente, propia de nuestra situación de subdesarrollo.

Lo anterior pretende impulsar el acercamiento de la ciencia a la población, democratizarla, mostrar la diversidad del mundo que le rodea, más allá de lo que siente, observa y vive; reducir o desaparecer los prejuicios que hay hacia el saber, hacia la naturaleza, motivando así un mayor interés en su estudio profesional.

Aarón Alboukrek, miembro del entonces Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia, considera a la divulgación como un proceso de desarrollo e integración de múltiples disciplinas y oficios; por ello, sus objetivos son: Crear una atmósfera de estímulo a la curiosidad por la ciencia y su método; Ayudar a despertar la imaginación; Cultivar el espíritu de investigación; Desarrollar la capacidad de observación, la claridad de pensamiento y la creatividad.

También se agregan otros objetivos como la contribución de la divulgación para descubrir vocaciones científicas, principalmente en los niños y jóvenes; propiciar una relación más humana con el científico, dejando a un lado el estereotipo de que la ciencia es únicamente para una élite o para gente con conocimientos avanzados que "está encerrada en su mundo y alejada de los mortales" y, finalmente, abrir la participación del desarrollo de una cultura universal.

Como se ha observado, la divulgación de la ciencia utiliza a los medios de comunicación para poder cumplir con los objetivos anteriores, pero, partiendo desde estos instrumentos, se le atribuyen otros, tales como:

<b>Objetivos de la divulgación de la ciencia en medios de comunicación</b>
Crear conciencia en la población sobre la importancia de la ciencia y, a la vez, permita reforzar el conocimiento en la sociedad.
Motivar la participación de la población leiga en las aspiraciones y tareas de quienes poseen el conocimiento científico y tecnológico
Fomentar la ciencia como parte del desarrollo cultural de un pueblo.
Incrementar la calidad de vida de la sociedad al informarle sobre los sistemas de aprovechamiento de los recursos de la naturaleza o la utilización de los progresos de la ciencia y la tecnología.
Crear una política de comunicación científica para mantener una información honrada, crítica y exhaustiva sobre la aplicación de la ciencia y tecnología para el bienestar de la población.
Complementar y contribuir a mejorar la educación formal para que el público adopte una determinada actitud ante la ciencia.
Combatir la falta de interés por la ciencia en la población leiga.
Enseñar a comunicar a los científicos hacia sus conciudadanos sobre los resultados e incluso sobre los procesos que los lleva a un mejor entendimiento del hombre y del universo.

A pesar de que se utilice a los medios de comunicación como instrumentos para llegar a la población, los objetivos se mantienen, por tal razón se pueden condensar en dos principales: a) Vincular el conocimiento; es decir, comunicar al público los avances de las grandes disciplinas de nuestro tiempo: astronomía, cosmología, origen de la vida, biología, conocimiento del universo (micromundo y macromundo) y del propio ser humano, para que se comprenda a sí mismo y al entorno que puede o no percibir, y b) al concentrarse en la divulgación como actividad se debe informar sobre los beneficios que trae la ciencia a la población, acercar el conocimiento a los

niños, jóvenes y adultos, en sí, a cualquier individuo que no tiene poca o ninguna preparación en este campo.

#### *1.4. Medios de Divulgación*

Los medios de comunicación son el resultado de los grandes descubrimientos tecnológicos y de los que mayor impacto han tenido en la población, por lo que, como ya se ha mencionado, son una de las formas más idóneas para divulgar la ciencia, sin dejar a un lado otras alternativas; aunque lo relevante es el mensaje y su impacto, hay que ver la divulgación en un proceso global y no individual, pues todo está enlazado con un mismo propósito:

- a) Radio y televisión, se calculó en 1998 que cada uno de los 18 millones de hogares tiene un promedio de 1.2 televisores en su hogar. Otro estudio realizado por World Statistic Pocketbook, United Nations en 1997, México tenía aproximadamente 150 aparatos por cada mil habitantes, lo que indica el grado de penetración en la población, aunado a una programación continua de 24 horas los 365 días del año, aspecto importante para utilizarlos como medio de divulgación de la ciencia.
- b) Publicaciones institucionales. Las universidades son los lugares donde se desarrolla la mayoría de la investigación, por ejemplo, la Universidad Nacional Autónoma de México realiza más del 50 por ciento de todo el país; asimismo, son los principales divulgadores de la

ciencia, pues en los últimos años tanto los institutos de la máxima casa de estudios como los del Instituto del Politécnico Nacional enfocaban sus temas, en primer lugar a los académicos, posteriormente a los alumnos y ahora al público en general.

- c) Publicaciones electrónicas. Ante la revolución tecnológica de los últimos años, el Internet se ha convertido en uno de los principales protagonistas al proporcionar información a través de este tipo de publicaciones. Para acceder a ella sólo se requiere una computadora conectada al sistema de redes, sin importar si se encuentra en su hogar o en cualquier lugar, facilitando su acceso, por ejemplo, la UNAM lanzó en la primera mitad del año 2000 su *Revista Digital Universitaria* (trimestral), con el objetivo de: "1) Dar a conocer a la comunidad universitaria y a la sociedad mexicana en general, los proyectos universitarios de investigación, sus avances, alcances y beneficios. 2) Acercar a las comunidades académicas para impulsar la creación de grupos de intereses comunes. 3) Buscar la cooperación nacional e internacional y la consolidación de grupos de investigación. 4) Vincular la investigación universitaria con el sector empresarial mexicano e internacional y, 5) Acercar a los jóvenes a los proyectos de destacados investigadores y académicos."<sup>19</sup> Asimismo, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia lanzó, en el mes agosto de 2000, la revista electrónica *Muégano Divulgador*.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> Dirección General de Servicios de Cómputo Académico-UNAM, en la dirección electrónica: <http://www.revista.unam.mx/index.html> (Febrero, 2000).

<sup>20</sup> Se puede consultar en la dirección electrónica: <http://www.dgdc.unam.mx> (Septiembre 2000).

d) Inserciones. Los diarios y revistas de interés general, insertan una sección o notas breves sobre los avances científicos y tecnológicos, incrementándose más en aquellas empresas donde le dan el carácter de noticia de primera plana, incluso, desde algunos años dedican suplementos o secciones enteras a la ciencia (Lunes en la ciencia, *La Jornada*). Además, si consideramos el bajo costo y la facilidad de acceso para la población, tiene un alto grado de penetración.

La ciencia en la época moderna ha evolucionado enormemente en todos los campos, en la biología, la química, la física, la genética, la medicina, por señalar sólo algunos. Su impacto en la sociedad ha favorecido para mejorar la calidad de vida del ser humano y transformar el entorno que le rodea. Esta constante evolución provoca que la ciencia se coloque en un mundo ajeno a la realidad cotidiana del hombre, quien la observa cada día más compleja.

La divulgación también avanza en ese desarrollo y, principalmente, en una forma de interacción con la sociedad, explicándole de manera accesible y comprensible los resultados de esos conocimientos científicos, a un público común o no especializado, sin importar la identidad, el estatus del emisor y del receptor, pretende ayudar a que el individuo adopte una actitud favorable ante la ciencia, desmitificándola, y, en algún momento, contribuir al desarrollo de una mejor educación o, simplemente, una mayor comprensión del mundo que le rodea, permitiéndole así, una actuación más razonable en su diario acontecer.

## *Capítulo 2*

### *Obstáculos para divulgar la ciencia*



**E**l siglo XX se puede caracterizar como la centuria de mayor desarrollo científico y tecnológico, trayendo como consecuencia un cúmulo exacerbado de conocimientos a nivel mundial; sin embargo, ante ese crecimiento la mayoría de la población ha desconocido o ignorado la importancia que representa la ciencia en su entorno y vida cotidiana, aunado a la concentración del saber en quienes lo generan. Esto y otros problemas que han obstaculizado la divulgación hacia el lego en nuestro país, se expondrán a continuación en tres principales áreas: la ciencia, la comunicación y la sociedad, con el propósito de mostrar un panorama general del por qué no se ha consolidado como una actividad fundamental en la transmisión del saber.



## *2.1. La ciencia*

### *2.1.1. Aceleración y expansión del conocimiento*

La mayoría de los conocimientos sobre diversos fenómenos naturales y sociales se han generado en este siglo, debido a una profesionalización de la investigación científica y al apoyo obtenido de los adelantos científicos que “en una espiral de constante progreso, se han desarrollado a consecuencia de los propios conocimientos que la ciencia proporciona.”<sup>21</sup>

En esa espiral, la ciencia se ha ramificado en diversas especialidades, complicando la capacidad cognitiva del ser humano al observar una mayor abstracción del conocimiento. Herminia Pasantes señala que: “Las ciencias de la observación y de la experimentación tienen su universo de análisis en mundos diferentes de la percepción ordinaria, o bien a nivel microscópico o a un nivel macroscópico. Los esquemas de interpretación de la realidad no son los habituales sino que se basan en marcos específicos, en categorías propias de cada disciplina y en modelos abstractos y formales”<sup>22</sup>.

Lo anterior se observa, por ejemplo, en la carrera de medicina, al buscar constantemente elevar el nivel de calidad en la formación de su alumnado, ha modificado el plan de estudios años atrás, así como el fortalecimiento de sus especialidades al establecer el Plan Único de Especialidades Médicas y

---

<sup>21</sup> Ricardo Tapia. “El saber científico en la sociedad del siglo XXI” en la *Revista Universidad de México*. número 588-589. México, enero-febrero de 2000. Pág. 59.

<sup>22</sup> Herminia Pasantes. *Ciencia e incultura*. En la dirección electrónica: <http://www.jornada.com.mx/jornada/1996/may96/960527/incul.html> (Diciembre 1999).

que abarca 74 ramas del conocimiento en este campo; inclusive, en el presente año se entregaron diplomas y reconocimientos a la primera generación en cuatro superespecialidades, mostrando así la complejidad del conocimiento:

### Plan Único de Especialidades Médicas

Alergia e inmunología clínica	Genética médica	Neurología pediátrica
Alergia e inmunología clínica pediátrica	Geriatría	Neurootología
Anatomía patológica	Ginecología y obstetricia	Neuroradiología
Anestesiología	Hematología	Neuropatología
Anestesiología pediátrica	Hematología pediátrica	Nutriología clínica
Angiología y cirugía vascular	Infectología	Oftalmología
Biología de la reproducción humana	Medicina de la actividad física y deportiva	Oftalmología neurológica
Cardiología	Medicina de la rehabilitación	Oncología médica
Cardiología pediátrica	Medicina del enfermo pediátrico en estado crítico	Oncología pediátrica
Cirugía cardiotorácica	Medicina del trabajo	Ortopedia
Cirugía cardiotorácica pediátrica	Medicina familiar	Otorrinolaringología
Cirugía general	Medicina interna	Otorrinolaringología pediátrica
Cirugía oncológica (adultos)	Medicina legal	Patología clínica
Cirugía pediátrica	Medicina del enfermo en estado crítico	Patología pediátrica
Cirugía plástica y reconstructiva	Medicina materno fetal	Pediatría
Coloproctología	Medicina nuclear	Psicoterapia médica

Comunicación, audiología y foniatría	Nefrología	Psiquiatría
Dermatología	Nefrología pediátrica	Psiquiatría Infantil y de la adolescencia
Dermatología pediátrica	Neonatología	Radiología e imagen
Dermatopatología	Neumología	Radio oncología
Endocrinología	Neumología pediátrica	Reumatología
Endocrinología pediátrica	Neuroanestesiología	Reumatología pediátrica
Epidemiología	Neurocirugía	Terapia endovascular neurológica
Gastroenterología	Neurocirugía pediátrica	Urología
Gastroenterología y nutrición pediátrica	Neurología	

Fuente: División de Estudios de Posgrado e Investigación. Subdirección de Especializaciones Médicas. Facultad de Medicina, UNAM. 2000.

Esta expansión y complejidad de la ciencia implica una nueva información por decodificar, con la utilización de técnicas y terminología nuevas, lo que provoca un temor más grande en el público lego, acompañado de “un rechazo generalizado a intentar entender todo lo que suene a ciencia y a la complejidad inherente a ella, lo que hace muy difícil que el método y el conocimiento de científicos penetren en la sociedad y sean verdaderamente reconocidos como elementos determinantes del progreso.”<sup>23</sup>

Por ejemplo, durante 1997 el Departamento de Información y Prensa de la Facultad de Medicina de la UNAM, solicitó prestadores de Servicio Social de

<sup>23</sup> Ricardo Tapia. Op cit. Pág. 59.

la carrera Ciencias de la Comunicación. La respuesta fue favorable en un principio, pero al explicarles con claridad en qué consistían sus actividades, entre ellas asistir a seminarios, conferencias u otras actividades del área médica, para después hacer notas informativas, entrevistas y reportajes, su respuesta era un no definitivo.

La argumentación de estos alumnos con miras a ser profesionistas, era, en un primer momento, que consideraban que el trabajo reporteril en la Facultad de Medicina era una actividad más fácil, donde las tareas eran casi similares a las prácticas que realizaban en las materias de géneros periodísticos o de prácticas profesionales; es decir, asistir a eventos con contenido político, económico, social, cultural, deportivo u otros temas donde la explicación científica no interviniera; en otras palabras de “fácil manejo, entendibles y de más cotidianidad para ellos”. Lo cual nos indicó la dificultad de acercar la medicina y sus aportaciones, no sólo a una población en general, sino a personas que tienen estudios universitarios.

Este grado de especialización, apunta Gloria Valek, no había sido tan marcado y distante. “Y, al parecer, la brecha entre una disciplina y otra se ensanchará cada vez más debido al nivel de especialización no sólo de la ciencia y la técnica y a la introducción de términos y conceptos cada vez más complejos, sino también de nuevas herramientas tecnológicas, de nuevas tecnologías.”<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Gloria Valek. Op cit. Pág. 174.

Lo anterior, también es un factor que impide un desarrollo adecuado de la divulgación de la ciencia y de la técnica en cada uno de los sectores que componen a la sociedad, sus intereses son otros o su visión hacia estos temas es diferente a la que en realidad es.

### *2.1.2. La educación y la ciencia*

La educación en nuestro país no puede competir con esta aceleración de la ciencia, pues requiere no sólo explicar las bases en áreas de física, química y biología, sino también algunas aportaciones de los avances que se han generado a través de este siglo, como la biotecnología, la mecánica cuántica, la clonación, entre otras áreas más complejas.

Sin embargo, las escuelas no pueden formar por sí solas la cultura científica que necesita el ciudadano actual. El sistema educativo no permite enseñarla muchas veces por la carencia de conocimientos y la preparación deficiente de los profesores, así como por la sociedad en que vivimos, tal como lo expresa Salvador Malo, miembro de la UNAM, al explicar que la vecindad con países fuertes, como Estados Unidos, la tendencia de ser un país de servicios, en lugar de productor y generador de ideas y de conocimientos, se refleja en los niños y en los jóvenes al buscar, al momento de cursar estudios profesionales, una carrera de prestación de servicios y no una productiva.

El Conacyt indica que la mayoría de los jóvenes en México se inclinan a estudiar una carrera universitaria en el campo de las ciencias sociales y administrativas, le siguen ingeniería y tecnología, estos dos campos son los más solicitados, dejando las ciencias agropecuarias, y las naturales y exactas en última elección, lo cual refleja que las denominadas ciencias duras aún están lejos de ser solicitadas y, por lo tanto, la formación de recursos y la producción científica podría ir disminuyendo en lugar de fortalecerse, tal como se indica en el siguiente cuadro:

<b>Composición del flujo de egresados de licenciatura por campo de la ciencia, 1997</b>	
Ciencias sociales y administrativas	56.2%
Ingeniería y tecnología	27.7%
Ciencias de la salud	9.0%
Educación y humanidades	2.8%
Ciencias agropecuarias	2.6%
Ciencias naturales y exactas	1.6%

Fuente: Indicadores de Actividades Científicas y Tecnologías 1998.  
Conacyt. 1999.

Este problema se debe a que los objetivos en los contenidos de enseñanza en la educación básica sólo aseguran el dominio de la lectura y la escritura, la *formación matemática elemental* y la destreza en la selección y el uso de la información. En la secundaria, se hace un esfuerzo por introducir al estudiante en *materias de física, química y biología*, con el propósito de "establecer una vinculación continua entre

las ciencias y los fenómenos del entorno natural que tienen una mayor importancia social y personal: la protección de los recursos naturales y del ambiente, la preservación de la salud y la comprensión de los procesos de cambio que caracterizan a la adolescencia.”<sup>25</sup>

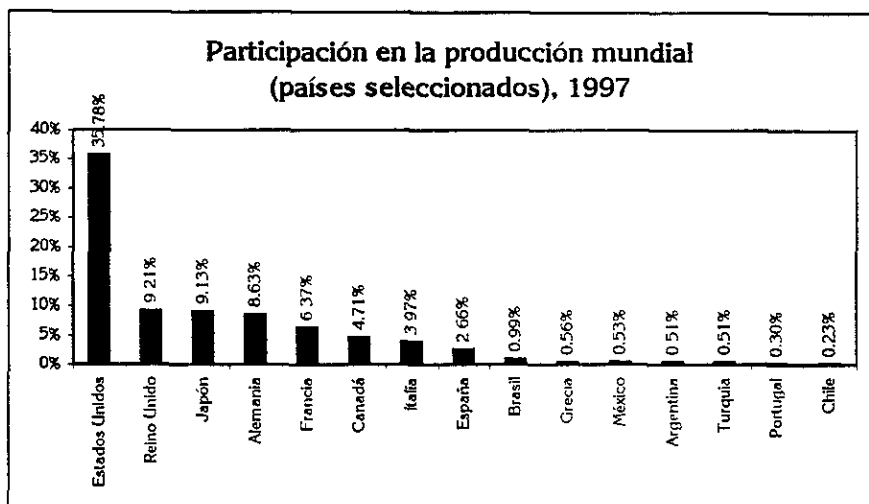
### *2.1.3. La inversión*

La inversión del sector público como privado a proyectos científicos se ubica en menos de uno por ciento del Producto Interno Bruto. “En términos absolutos, nuestra inversión en ciencia y tecnología fluctúa entre el segundo y el tercer lugar en la región (América Latina), y desciende a un modesto octavo sitio si se la considera en función del número de habitantes de nuestro territorio”<sup>26</sup>, tal como se expresa en la siguiente gráfica:

---

<sup>25</sup> Secretaría de Educación Pública. *Perfiles de la educación en México*. En la dirección electrónica <http://www.sep.gob.mx/documentosof2/perfil/perfil.html> (Enero, 2000).

<sup>26</sup> Hugo Aréchiga Urtuzuástegui. “La ciencia en México ante el siglo XXI”, en la revista *Universidad de México*. En la dirección electrónica <http://www.unam.mx/univmex/1997/mayo> (Enero, 2000).



Fuente: Institute for Scientific Information 1998 en Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1998/Conacyt.

Esta falta de apoyo económico trae como consecuencia que las acciones en pro de la divulgación sea casi imposible, considerando en teoría que ésta debe crecer a la par que la ciencia. La información de los resultados en ocasiones va dirigida a quienes patrocinaron la investigación (fundaciones de renombre internacional, asociaciones, fondos, etcétera) y, dependiendo de sus resultados, se les incrementan los recursos económicos o se les cancela; o bien, pueden obtener reconocimientos académicos o monetarios, y no hacia el verdadero inversionista: la sociedad.



## *2.2. La comunicación*

### *2.2.1. Círculos de comunicación del científico*

El investigador necesita dar a conocer los resultados de su trabajo para obtener reconocimientos académicos o elevar su posición en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)<sup>27</sup>, para ello tiene que enfrentarse a la crítica de sus pares a nivel nacional e internacional en publicaciones científicas de gran prestigio.

Los círculos de comunicación que tienen para divulgar sus resultados se pueden clasificar en tres rubros: 1) Productores de ciencia y colaboradores. El científico comunica su labor de investigación a grupos muy reducidos y en el mismo lenguaje especializado. 2) Relación entre el científico y el público en general. El productor es quien elabora su documento según sea el medio, para dar a conocer los resultados de su investigación al público y no sólo al intelectual, y 3) Divulgación masiva, su participación es menos personal, sus resultados son dados a conocer a través de las noticias e informaciones, con una interpretación o traducción del lenguaje científico.

En la década de los setenta, el hombre de ciencia daba a conocer de manera desinteresada y académica sus adelantos o resultados, pero con cierto deseo

---

<sup>27</sup> El SNI se creó en 1988 como un programa de estímulos económicos a los científicos del país, basado en su productividad. Para 1997 registró un incremento de ingreso en 7.4 por ciento, al pasar de 6 mil 278 a 6 mil 742 investigadores, todos cursando o próximos a obtener el grado de doctorado.

de prestigio científico. Actualmente, apuntan María Luisa Rodríguez Sala de Gómezgil, Adrián Chavero y Aurora Tovar, "este deseo se transforma muy pronto en un interés, además de académico, también económico en cuanto los descubrimientos, ideas, y resultados científicos que producían ingresos económicos a quien mostrará ser el autor de los mismos."<sup>28</sup>

Por esta razón, se sentaron las bases para el afianzamiento y auge de la revista científica, lo que se convirtió en la única posibilidad de obtener cierto prestigio, "lo que no se escribe y no se da a conocer con la mayor rapidez posible no ingresa al caudal del conocimiento científico y su autor, por eminente que pueda ser, no recibirá jamás ni el reconocimiento académico y mucho menos el económico."<sup>29</sup> De esta manera, la divulgación a sus pares resultó ser más importante por los beneficios obtenidos que a un público que no le va a reeditar ese prestigio.

En nuestro país, la publicación de artículos de científicos mexicanos en revistas de excelencia es considerada por el doctor René Drucker Colín, coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, un grave problema por "... el difícil acceso de los artículos mexicanos a las revistas con alto factor de impacto lo cual deja como alternativa la utilización de revistas consideradas menos importantes y, por lo tanto, presuntamente menos leídas."<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup> Ma. Luisa Rodríguez Sala de Gómezgil, et. al. *Comunicación y difusión de la actividad científica en México*, Colección Pensamiento Universitario. No. 18. México. UNAM. S/f Pág. 4.

<sup>29</sup> Idem.

<sup>30</sup> René Drucker Colín y Patricia Vega. "Los dilemas de la publicación científica". En suplemento Los lunes en la ciencia en *La Jornada*. 18 de enero de 1999. Págs. I y II.

Lo anterior se ha convertido en un problema de comunicación, ya que al perseguir este reconocimiento, se ha dejado a un lado la transmisión del conocimiento científico a través de los medios informales a la población común para introducirlos en temas especializados, lo cual, a pesar de que se ha multiplicado la información en grandes dimensiones, llega a ser inalcanzable y desconocida.

### *2.2.2. La ciencia como noticia*

Como se sabe, el proceso científico es lento, se tienen que realizar experimentos, tomar datos, analizar resultados, escribir artículos, revisarlos por pares y, en su momento, publicarlos. "Todo ello puede llevar mucho tiempo y los científicos tienen razones para tener la preocupación de no hablar con la prensa antes de que la propia comunidad científica haya dado el visto bueno a su investigación."<sup>31</sup>

Además, en algunos medios de comunicación no es considerada como noticia de interés general, a pesar de los esfuerzos loables para publicar en los medios escritos información sobre los avances científicos y tecnológicos. Los periódicos han dedicado una sección semanal a estos temas, en revistas de interés general aparecen breves notas sobre las investigaciones que se están realizando e inclusive se han editado revistas dedicadas a la divulgación

---

<sup>31</sup> Neil Calder. *Los científicos reciben de la prensa el trato que merecen*, en la dirección electrónica <http://www.imim.es/quark/num3/Default.htm> (Febrero, 2000).

de la ciencia (ver cuadro). Aún así, el impacto es menor ante noticias comunes para la sociedad: el asesinato o secuestro de alguna personalidad, el embarazo o divorcio de un artista, el alza del dólar o el incremento de los precios. En fin, acontecimientos que pueden o no afectar la vida de cualquier individuo acaparan toda la atención.

### Medios impresos que publican temas científicos en México<sup>32</sup>

Chihuahua	El Heraldo de Chihuahua
Coahuila	El Siglo de Torreón, La Opinión, Vanguardia
Distrito Federal	El Economista, El Heraldo de México, La Prensa, Esto, La Crónica de Hoy, El Financiero, Excélsior, La Jornada, Novedades, Reforma, <i>Unomásuno</i>
Jalisco	El Informador de Guadalajara
Nuevo León	Diario de Monterrey, El Norte
Sinaloa	El Debate
Sonora	El Imparcial
Tabasco	El Sureste de Tabasco, La Región
Yucatán	El Diario de Yucatán
Zacatecas	El Sol de Zacatecas
Revistas nacionales	Etcétera, Nexos, Proceso, Expansión, Letras Libres, Viceversa, Tiempo Libre, Revista Mexicana de Comunicación
Revistas institucionales	Ciencia y Desarrollo, Investigación Científica y Tecnológica, Chispa, Educación Química, Ciencias (UNAM), Elementos (BUAP), Investigación Hoy, Quantum (Cinvestav), Contactos (UAM), Umbral (UAM), ¿Cómo Ves? (UNAM), Universidad (UNAM), UNAM Hoy, Avance y Perspectiva, y Ciencia, Arte y Cultura (IPN).

Fuente. Suplementos y secciones de ciencia y tecnología. Conacyt. 2000.<sup>33</sup>

<sup>32</sup> Se abordan los medios impresos porque son considerados los principales canales de comunicación para el divulgador, sin dejar a un lado la importancia de la radio, la televisión, cine e Internet.

Estos esfuerzos por dar a conocer la producción científica tampoco asegura que en todos los casos sea una divulgación de calidad ni que exista una democracia en el acceso del conocimiento. “La mera expansión cuantitativa del periodismo científico conlleva un riesgo preocupante: es posible que la ignorancia propia del llamado analfabetismo científico este siendo reemplazada por otra forma de ilusión del conocimiento.”<sup>34</sup>

### *2.2.3. Responsabilidad de los medios informales*

Los divulgadores eligen temas considerados más atractivos para ser tratados a un nivel más popular y no necesariamente los que representan el significado, los fines y los métodos de la ciencia contemporánea. Aquí, es donde entra la responsabilidad de los medios al publicar información científica u opinar sobre la misma, pues no existen especialistas para ello, a menos que quienes lo realicen sean los mismos científicos, aun así, ellos no permiten dar a conocer de manera irresponsable sus avances, de ahí que se cierren a proporcionar información o no quieran divulgar.

“La divulgación exige una explicación de las causas y circunstancias que concurren en el hecho noticioso y esto sólo puede conseguirse con una adecuada cultura periodística del redactor. Un elemento importante a resaltar es que la cultura se adquiere —nadie nace aprendido— pero se

---

<sup>33</sup> En la dirección electrónica <http://www.conacyt.mx> (Diciembre, 1999).

<sup>34</sup> Eduardo Victorio Smania. *Divulgación-auge del periodismo*. En la dirección electrónica <http://www.ubp.edu.ar/investigacion/revista5/art6.html> (Diciembre, 1999).

debe manifestar un interés explícito para paliar esa carencia de conocimientos.”<sup>35</sup>

#### *2.2.4. El divulgador*

Los hombres de ciencia se quejan de que los periodistas no entienden gran parte de los fundamentos de sus métodos, incluida la revisión por pares, la naturaleza creciente de la ciencia y la interpretación correcta de estadísticas, probabilidades y riesgos. Además, señalan que los artículos son banales, inexactos, no les dan suficiente cobertura, simplifican demasiado, los medios se centran en lo espectacular y se olvidan de los resultados más importantes, no verifican el origen de esa información y la veracidad, por lo que puede llegar distorsionada a la sociedad.

El científico desconfía de ese tercer hombre para comunicar sus investigaciones; sin embargo, posiblemente ellos tampoco lo hacen porque pueden ser excelentes científicos pero pésimos divulgadores, a su vez el intermediario puede ser sabio pero pésimo transmisor, y el público un buen receptor pero cuyos conocimientos científicos básicos sean pocos o nulos.

---

<sup>35</sup> Carlos Elías, “Periodistas especializados y acostumbrados: la divulgación de la ciencia”, en *Revista Latina de Comunicación Social*, número 20, Agosto de 1999. La Laguna (Tenerife) en la siguiente dirección electrónica: <http://www.ull.es/publicaciones/latina/a1999ead/58elias.htm> (Febrero, 2000).

El doctor Miguel José Yacamán, miembro de la UNAM, señala que en nuestro país no existe una buena divulgación de la ciencia por culpa de los científicos al no saber escribir ni siquiera sus logros. No lo hacen en términos más accesibles al público en general, lo que ocasiona la idea de que en México no se puede hacer ciencia. “Esta probado que el hombre de ciencia no es el más apto para la tarea. No posee el lenguaje ni la técnica de la divulgación. No es capaz de practicar ese ‘desentimiento’ de la ciencia, para ponerla al alcance de los legos. Cuando pretende explicar sus teorías, sus conocimientos o sus descubrimientos, lo hace en el idioma de la rama científica que cultiva.”<sup>36</sup>

También ocurre que los investigadores tengan una actitud despectiva hacia la divulgación de la ciencia, manifiestan su desinterés en hacerla o argumentan que su formación científica no les da instrumentos necesarios para “filosofar”; asimismo, consideran esta actividad como una pérdida de tiempo y de recursos porque no les otorga reconocimiento académico y, por lo tanto, puede entorpecer su relación con la sociedad.

A su vez, el doctor Alejandro Cravioto, director de la Facultad de Medicina de la UNAM e investigador nacional nivel II, apunta que son muy pocos los investigadores que hacen divulgación por dos motivos: “La valoración que se hace de un trabajo del científico es generalmente por las publicaciones formales (especializadas) y, en muchas ocasiones, este otro trabajo no tiene

---

<sup>36</sup> Barud Nemer. *Metodología de la divulgación científica*. Argentina. Universidad de Sarmiento. Facultad de Humanidades. 1973. Pág. 20.

verdaderamente un reconocimiento dentro del área científica, excepto dentro de las universidades como la UNAM, donde el área de difusión y lo que uno publica en ella tiene un valor curricular, en cambio el Sistema Nacional de Investigadores todo eso no lo toma en consideración."<sup>37</sup>

El Sistema Nacional de Investigadores otorga reconocimiento académico y económico siempre y cuando, según el área a ingresar o de permanencia, se cumplan los siguientes requisitos en materia de difusión o divulgación:

Áreas	Criterios de ingreso y permanencia en materia de difusión o divulgación
I. Ciencias físico-matemáticas	Contar con producción científica reciente, cuya calidad esté reflejada en trabajos de investigación publicados en revistas de reconocido prestigio y estricto arbitraje.
II. Ciencias biológicas, biomédicas y químicas	Se toman en cuenta los trabajos de investigación publicados en revistas científicas con impacto internacional demostrable. La productividad científica se pondera mediante criterios cualitativos, como son la trascendencia demostrada de las investigaciones realizadas, el impacto y el prestigio internacional de las revistas y libros en que han aparecido los trabajos, el tipo de citas a las publicaciones...

<sup>37</sup> Entrevista realizada en el mes de abril de 2000. Alejandro Cravioto es miembro de 19 agrupaciones científicas nacionales e internacionales, entre las que destacan las academias Americana de Pediatría, Nacional de Medicina, Nacional de Ciencias, y la Academia de Medicina de Polonia y el Instituto de Biología de la Gran Bretaña. Es autor de más de 100 publicaciones, 43 de ellas en revistas internacionales y editor de dos libros en el área de pediatría, enfermedades infecciosas y microbiología (Hasta el 30 de junio de 1998 contaba con mil 339 citas documentadas). El Institute of Scientific Information le entregó el 17 de septiembre de 2000, un reconocimiento por ser uno de los investigadores universitarios con 50 o más citas de 1990 a 1999.



<p>III. Ciencias sociales y humanidades</p>	<p>Se evalúan los trabajos de investigación publicados como libros, los artículos y las reseñas en revistas científicas o académicas, así como los capítulos de libros y contribuciones a obras colectivas. Podrá tomar en cuenta trabajos publicados en revistas y libros de alta divulgación, siempre y cuando estén sustentados en un trabajo de investigación original. Por ningún motivo se aceptarán artículos periodísticos y de opinión.</p>
<p>IV. Ingeniería y tecnología</p>	<p>Se toman en cuenta aquellos resultados de la actividad académica en investigación básica y aplicada, de investigación en ingeniería, desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos, docencia, integración de grupos de investigación, desarrollo de infraestructura y difusión científica (es ponderada debido a la importancia de esta actividad, tanto en el ámbito nacional como en el internacional).</p>

Fuente: Sistema Nacional de Investigadores. 2000.

Estas opiniones, menciona Manuel Calvo, son resultado de una ausencia en el incremento de calidad de información científica en los medios informales, acompañado de una mistificación y distorsión de la imagen del científico. "Así como la creación de una industria de la cultura que corroe e induce a la ciencia hacia fines comerciales inmediatos. Sin olvidar el amarillismo y la interpretación tendenciosa muy utilizada en los medios masivos de información."<sup>38</sup>

El intermediario no es malintencionado, escribe lo que entiende, posiblemente su presentación y explicación serán deficientes, el artículo será confuso e impreciso si no tiene los conocimientos necesarios; sin embargo, comparados con otras áreas de dificultad como las finanzas, la volatilidad de un mercado de futuros, se consideran sencillos y, posiblemente, estén al mismo nivel que la ciencia, a diferencia que aparecen todos los días en los medios informativos.

<sup>38</sup> José Gaxiola López. *Panorama de la difusión y la divulgación de la ciencia*. México. El Colegio de Sinaloa. 1993. Pág. 55.

### *2.2.5. Lenguaje especializado*

El número de vocablos científicos se incrementa rápidamente, pues cada día los científicos crean uno o varios conceptos con el propósito de entender ellos mismos lo que están haciendo y facilitar su trabajo. En muchas ocasiones son abreviaturas a cadenas de nombres extensos o términos técnicos complicados, por esta razón, es difícil que alguien hasta un colega entienda el significado de su quehacer, lo que propicia un complejo sistema de transmisión del conocimiento a cada persona.

A pesar de estar incorporados muchos términos especializados al lenguaje común, hay una barrera que impide una comunicación eficaz y fluida, principalmente de los científicos al no querer “hablar a la sociedad de un modo diferente como hablan sus colegas (pero se resisten) a signar y a aparecer en eventos no académicos en un claro deseo de no vulgarizar su propia actividad y no caer en clichés, poses y demás ritos socioculturales.”<sup>39</sup>

Al respecto, el doctor Cravioto considera que “los científicos estamos acostumbrados a escribir nuestros resultados en una forma muy particular y muy escueta”, por ello el encargado de leerlo debe saber del tema y, “por lo tanto, no debe tener muchos antecedentes para entenderlo”. Lo que le interesa al científico, asegura, es la lectura de sus pares y sean ellos los que comenten o digan en qué están de acuerdo o desacuerdo con él.

---

<sup>39</sup> Idem.

## *2.3. La sociedad*

### *2.3.1. Desinterés del público*

El público siempre ha puesto su interés, gracias a los medios de comunicación que han provocado y han ofrecido otro tipo de “productos”, a otros temas sean o no de trascendencia como la política, la economía, los deportes, los espectáculos o la nota roja, a los conocimientos científicos que se encuentran inmersos en su vida cotidiana y que incluso llegan a modificar su estilo de vida.

Esto se debe a que en muchas ocasiones es por la falta de presencia de la ciencia, aunque existen no logran acaparar la atención debida ante la mayor presencia y facilidad de acceso a los temas antes mencionados, por lo que la población ha manifestado su interés de acuerdo a lo que se le ofrece como una forma de consumismo, acompañado por la educación de cada individuo o por no estar conscientes de lo que implica el desarrollo científico y sea considerado aburrido el leer u observar aquello que este relacionado a este aspecto.

El físico Luis Estrada considera que en la sociedad no hay responsabilidad por asumir con mayor seriedad el entender y juzgar a las ciencias y sus vínculos con nuestra calidad de vida. No hay esfuerzos por reforzar una verdadera cultura científica; es decir, un ambiente de comprensión, de crítica informada en el que no resulte esotérico estudiar, leer, platicar, interesarse por la ciencia.

La comunicación al público de estos temas es difícil e insatisfactoria en nuestros días, espera que los descubrimientos científicos sean muy relevantes y que solucionen de inmediato los problemas de la población. “La mayor parte de la ciencia no corresponde con esta descripción y no cumple con estas expectativas. Pero los periódicos y las revistas, en su mayoría, no pueden publicar artículos donde se describa la ciencia con más precisión, porque podrían parecerse a una noticia que dijera ‘nadie robó hoy el First National Bank’ y no están dispuestos a hacerlo”<sup>40</sup>, por no ser de interés.

### *2.3.2. El mito de la ciencia*

El público cree que la investigación científica necesita de una educación especializada durante varios años, prácticamente sí, pero considera que es sólo para ciertas personas, que el científico no tiene otra ocupación que la ciencia misma, su vida es ajena al resto de los mortales, e inclusive llegan a ridiculizar la imagen del hombre de ciencia.

La generación del conocimiento científico puede considerarse difícil por su complejidad, por las varias horas de dedicación, por el estudio diario, por la adquisición constante de nuevos conocimientos, entre otros que se le pueden agregar, pero el mito se extiende cuando opinan que el científico es un sujeto muy inteligente pero un tanto excéntrico; además piensan en la existencia de otras profesiones menos difíciles y que no exigen tanto trabajo y sacrificio.

---

<sup>40</sup> Leon Trachtman. *La comprensión pública de la tarea científica: una crítica*. En la dirección electrónica <http://unesco.org.uy/red-pop/braganca.htm> (Enero, 2000).

Los hombres de ciencia consideran que su ocupación, en términos generales, no es difícil, no es indispensable poseer un coeficiente de inteligencia alto, su actividad es interesante, atractiva, absorbente y apasionante, sólo se requiere una vocación especial y una gran devoción por ella.

### *2.3.3. Educación*

El nivel educativo de la población también es un factor importante a considerar. Existen argumentos de que en nuestro país no se lee, de que no hay una educación para comprender los aspectos científicos (por ende también un desinterés por estudiar una actividad práctica), de un bajo nivel educativo que predomina en nuestro país, de una sociedad analfabeta.

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, en 1997 había 61,016,569 alfabetas mayores de 15 años; es decir, 89.4 por ciento del total de la población, concentrándose la mayor parte en dos grupos de edad: de 15 a 19 años (10,037,969) y de 20 a 25 años (9,229,661), rangos que se ubican entre los niveles educativos de preparatoria, licenciatura y, posiblemente, maestría<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup> Para octubre de 2000 únicamente los resultados preliminares del censo se habían dado a conocer.

<b>Población de 15 años y más, total y alfabeta según grupo quinquenal de edad 1997</b>			
<b>Grupo de Edad</b>	<b>Total</b>	<b>Grupo de Edad</b>	<b>Total</b>
15 a 19 años	10,037,969	45 a 49 años	3,922,248
20 a 24 años	9,229,661	50 a 54 años	3,145,168
25 a 29 años	7,723,880	55 a 59 años	2,630,749
30 a 34 años	6,610,317	60 a 64 años	2,287,559
35 a 39 años	6,003,775	65 años y más	4,633,122
40 a 44 años	4,792,121		
		<b>Total</b>	<b>61,016,569</b>

Fuente: Estructura poblacional. INEGI. 2000.

En realidad estas cifras no son muy significativas, pues sólo una porción de la población se encuentra en algún nivel educativo, desde preescolar hasta posgrado, lo que dificulta saber con mayor precisión si logra comprender el conocimiento científico. A continuación se presenta la matrícula del sistema escolarizado, con el fin de ofrecer un panorama referencial sobre la cantidad de posibles receptores del saber:

<b>Matrícula del sistema escolarizado (miles)</b>	
<b>Nivel Educativo</b>	<b>1999-2000</b>
<b>Total</b>	<b>28,240.0</b>
Preescolar	3,408.9
Primaria	14,766.2
Capacitación para el trabajo	817.2
Secundaria	5,264.1
Profesional medio (técnico)	387.0
Bachillerato	2,473.5
Normal (licenciatura)	201.5
Licenciatura	1,620.6
Posgrado	118.2

Fuente: Secretaría de Educación Pública. 2000.

Según los resultados de una encuesta realizada por el Conacyt en 1997, a 2 mil 568 personas mayores de 18 años con estudios de primaria a nivel profesional, la mayoría de ellos prefirieron temas de educación y contaminación ambiental, seguidos de economía, descubrimientos científicos y política. En cuanto a los medios de información, un tercio señaló haber visto un programa de ciencia y tecnología por televisión; el total leyó un periódico cuatro días a la semana en promedio, dedicando la lectura a tres artículos de temas científicos o tecnológicos a la semana. “Los lectores de revistas afirmaron haber leído 2.4 revistas en promedio al mes, y 55.8 por ciento de ellos leyó al menos una revista con contenido total o parcial de ciencia y tecnología.”<sup>42</sup>

En cuanto a la pregunta sobre los lugares que acostumbra visitar, predominaron los zoológicos y acuarios, seguidos de bibliotecas públicas, museos de arte, planetarios, museos de historia natural y, en último lugar, museos de ciencia y tecnología. Finalmente, 35.4 por ciento afirmó tener acceso a una computadora, del cual sólo 15.3 por ciento busca información por Internet sobre ciencia.

Por lo tanto, estos resultados podrían indicar que sólo una parte de la población mexicana está interesada por los temas de contenido científico, y cuando tiene la oportunidad lee los diversos artículos que se presentan en los diarios y revistas, así como ve y escucha los programas de televisión y radio e

---

<sup>42</sup> Conacyt. *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1998*. Pág. 121. En la dirección electrónica <http://www.conacyt.mx/dapcyt/indicadores/Ind98-1.pdf> (Enero, 2000).

inclusive asiste a las exposiciones, museos y otros lugares donde se abordan estos temas. Sin embargo, en la mayoría de la población predomina un gran desinterés por conocer lo que está afectando su vida.

#### *2.3.4. Pseudociencias*

Este es un problema principalmente del receptor, del público, las falsas ciencias se encuentran a su alcance, como la numerología, la astrología, el espiritismo, la adivinación, la hechicería, el hipnotismo, entre otras que hacen un énfasis especial en su carácter científico y veraz.

En muchas ocasiones el público no puede distinguir la información entre una ciencia verdadera y una falsa, por la ausencia de educación científica y por una proliferación de los mismos en los medios de comunicación electrónicos como radio y televisión, en donde las imágenes impactan al espectador y las explicaciones carecen de consistencia y veracidad.

Con relación a esto Carl Sagan apunta: "La superstición y la pseudociencia no dejan de interponerse en el camino para distraer a todos los «Buckley» que hay entre nosotros, proporcionar respuestas fáciles, evitar el escrutinio escéptico, apelar a nuestros temores y devaluar la experiencia, convirtiéndonos en practicantes rutinarios y cómodos además de víctimas de la credulidad."<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> Carl Sagan. *El mundo y sus demonios. La ciencia como una luz en la oscuridad.* México. Ed. Planeta. 1998. Pág. 30.



Además, recalca que estas pseudociencias satisfacen necesidades emocionales que la ciencia no lo hace; así como fantasías sobre poderes personales, hambre espiritual, curación de enfermedades, etcétera. Aspectos que sobresalen por la popularidad que ha tomado durante varias décadas y que seguirá mientras existan seguidores y personas que las presenten en los medios de comunicación, tal como se indica a continuación, donde se da un panorama general sobre este punto.

### Medios de comunicación donde se abordan pseudociencias (astrología u ovnis)

**Radio.** Gran cantidad de estaciones radiofónicas, principalmente en AM (amplitud modulada) tienen una sección de astrología, de lecturas de carta, de chacras, etc., principalmente aquellas que son sintonizadas por amas de casa entre las 9 y 14 horas, (entre ellas se encuentra un programa de Jaime Mausan), las cuales, al medio día del 13 de julio de 2000, fueron notificadas de la presencia de un objeto volador en Paseo de la Reforma.

**Televisión.** Existen programas de miscelánea como *Hoy y Tempranito 2000*, donde tienen una sección y una persona dedicada a estos temas, e inclusive noticieros como *Hechos por la Mañana*, destinan un espacio para horóscopos. Los domingos en el canal 4, se transmite el programa *Tercer Milenio*, encabezado por Jaime Mausan, quien asegura que sus investigaciones son científicas; además, se ha presentado en *Otro rollo con Adal Ramones*, para hablar sobre sus descubrimientos e invitar a reuniones con otros colegas en el ramo, por ejemplo, la realizada en el mes de mayo en Acapulco, Gro.

El 13 de julio de 2000, Joaquín López Dóriga en el noticiero de Televisa (10:30 de la noche), presentó como primera noticia la presencia de un objeto volador no identificado en Paseo de la Reforma en el transcurso de la mañana, después se informó que fue un globo metálico. Sin embargo, al día siguiente, en *Primero Noticias* (Jorge Berry y Lourdes Ramos) hicieron la pregunta "¿Usted cree en los ovnis?", el resultado fue: 76 por ciento respondió Sí, y 24 por ciento, No, de un promedio de 2000 llamadas telefónicas.

**Periódicos.** Sobresalen aquellos que tienen una sección de horóscopos o astrología como *El Heraldo de México*, *El Universal*, *Excélsior*, *Reforma* (suplemento dominical), *Novedades*, *El Sol de México*, *La Prensa*, por señalar algunos, que presentan un apartado de horóscopos, y en algunas ocasiones el impacto que tiene los planetas en cada signo. Así como noticias sobre fenómenos extraterrestres, inclusive, se han expandido aquellos que abordan noticias amarillistas y que aseguran tener, en ocasiones, respaldo científico. Tal vez se puedan introducir en este punto aquellas como *Insólito u OVNI*, entre otras.

Revistas. Dirigidas a mujeres donde se dan horóscopos o recetas para bajar de peso, recomendaciones amorosas, afrodisíacos, posiciones de la luna o del sol y de los planetas que rigen al signo de cada individuo, o influyen en dietas, aspectos emocionales, laborales, etcétera; o las de adolescentes, como *Eres*, *Veintitantos* y *Tú*, entre otras que emplean el reportaje como instrumento para informar. En ocasiones se tiene una sección específica (como los horóscopos) o en la mayoría de los casos son reportajes.

Son varios los obstáculos que se presentan en la divulgación de la ciencia, debido a una falta de cultura tanto en el emisor como en el receptor, los dos se han aislado de una retroalimentación que la comunicación puede mejorar, pero para ello se deben utilizar los medios tanto formales como informales, predominando los segundos por el impacto que tiene en la población, por ser los principales consumidores de dichas ideas o “artículos científicos”.

Los medios de comunicación, dentro del proceso de globalización que predomina en la actualidad, tendrán una tarea primordial en la solución de problemas de carácter cultural; sin embargo, tiene la desventaja de competir contra lo más comercial, lo más consumible, lo más vendible, de ahí la importancia de que las instituciones de educación superior, junto con otras que estén involucradas e interesadas en la ciencia, desarrollen estrategias de comunicación para el bienestar de la población.

### *Capítulo 3*

## *Alternativas para divulgar la ciencia*



**L**a divulgación hacia la población común se ha convertido en un ejercicio necesario ante el avance desmesurado de la ciencia en los últimos años. Su constante desarrollo obliga a que el individuo lego tenga que conocer, aprender, acercarse y concientizarse sobre la importancia de conocer los elementos que le rodean en su vida cotidiana.

Los medios de transmisión del conocimiento son variados, pero los de mayor impacto en la actualidad son los medios de comunicación como radio, televisión, cine, prensa e Internet, los cuales permitirán una mejor divulgación de la ciencia como proceso de educación informal. Por estas razones y ante los problemas descritos en el capítulo anterior, se expondrán algunas alternativas para poder realizar esta tarea y cumplir con su objetivo: llevar el conocimiento científico a la población lego.

A continuación se presentan, de manera general, las acciones que se deben realizar en el campo público y privado, en los medios de comunicación, así como los científicos y no científicos divulgadores:

Áreas	Alternativas
Pública y privada en pro de la ciencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Incrementar inversión pública y privada.</li> <li>-Planear, ejecutar y supervisar nuevas estrategia técnicas, financieras y de recursos humanos.</li> <li>-Concientizar sobre la importancia del conocimiento científico y sus beneficios.</li> <li>-Colaborar de manera conjunta con universidades, institutos y centros de investigación en las actividades de divulgación.</li> <li>-Insertar y mejorar la calidad de enseñanza en los tres niveles principales de educación (primaria, secundaria y preparatoria).</li> <li>-Aumentar las acciones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en materia de divulgación.</li> <li>-Construir una cultura científica en niños y jóvenes.</li> <li>-Fomentar y difundir una mejor alfabetización científica, así como verificar los diferentes tipos de alfabetización.</li> </ul>
Medios de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Impulsar la comunicación entre científicos e intermediarios para mejorar la divulgación de la ciencia.</li> <li>-Fomentar la ciencia en acontecimiento de interés social: noticia.</li> <li>-Valorar la información científica y combatir las pseudociencias.</li> <li>-Contextualizar la ciencia según el receptor; es decir, valorar el lenguaje del público para una mejor recepción.</li> <li>-Analizar el impacto en la sociedad para impulsar o desarrollar estrategias de divulgación.</li> </ul>
Científicos y no científicos divulgadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Responsabilidad moral de los científicos de informar a la sociedad.</li> <li>-Comunicar y difundir los resultados de los proyectos de investigación.</li> <li>-Emplear vocabulario común, redacción clara, buena sintaxis y párrafos cortos, así como imágenes o metáforas.</li> <li>-Fomentar la participación de un intermediario, como el periodista especializado, por poseer los elementos que se requieren para divulgar.</li> <li>-Realizar prácticas en laboratorios de investigación.</li> <li>-Corroborar y precisar la información científica.</li> <li>-Profundizar en la información.</li> <li>-Crear un clima de confiabilidad y confianza. Por ejemplo, el divulgador y el científico deben participar juntos en la revisión de artículos para una mejor transmisión al público lego.</li> <li>-Poner en práctica la ética informativa.</li> <li>-Emplear tanto los medios de comunicación electrónicos como aquellas actividades de mayor acercamiento personal.</li> </ul>

### *3.1. Pública y privada en pro de la ciencia*

#### *3.1.1. Inversión*

El papel de la ciencia en países en vías de desarrollo se ha discutido en diversos foros internacionales, sobre todo para elevar la producción científica y, a la vez, mejorar el saber de la misma. En La declaración sobre ciencia y el uso del saber científico, dictada en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (1999), realizada en Budapest, Hungría, se determinó, dentro de una aportación universal y al servicio de la humanidad, que la ciencia debe “contribuir a dotar a todas las personas de una comprensión más profunda de la naturaleza y la sociedad, una mejor calidad de vida y un entorno sano y sostenible para las generaciones presentes y futuras.”<sup>44</sup>

Para conseguirlo será necesario incrementar la inversión económica del sector público y privado. Para los científicos esto es fundamental, el doctor Alejandro Cravioto apunta que para obtener mayores recursos necesitan explicar con claridad su trabajo y su importancia para México. “Un país no puede tener independencia real mientras no produzca sus propios conocimientos; ha habido épocas en que la gente piensa que para qué hacerla aquí, mejor la importamos, eso ha hecho que muchos no se dediquen a la ciencia, ni se otorgue financiamiento para desarrollar proyectos.”

---

<sup>44</sup> Organización de Estados Iberoamericanos. *La ciencia para el siglo XXI: Una nueva visión y un marco para la acción*. Pág. 1. En la dirección electrónica: <http://www.unesco.org.uy/ciencias-basicas/cmc-99> (Enero, 2000).

La Organización de Estados Iberoamericanos resalta el papel de la ciencia para obtener un mundo más equitativo, próspero y sostenible, por lo que se requiere de un compromiso a largo plazo de todas las partes interesadas, sean del sector público o privado, aumentando las inversiones, revisando en consecuencia las prioridades en materia de inversión y compartiendo el saber científico. Aunado, agrega el doctor Cravioto, a una política clara del Estado en materia de ciencia y tecnología.

### *3.1.2. Instituciones educativas-científicas*

Las instituciones de educación superior como la UNAM han hecho enormes esfuerzos para producir (o concebir la idea original) proyectos de gran calidad a través de sus científicos, como los doctores René Drucker en el campo de la fisiología; o Luis Felipe Rodríguez, en nebulosas planetarias; o bien, Mario Molina, Premio Nobel de Química 1995, en clorofluorocarburos utilizados en los aerosoles para la capa de ozono en la atmósfera, entre otros universitarios que realizan investigación en la máxima casa de estudios.

Lo anterior, refleja que la investigación también se concentra en la ciudad de México, minimizando la participación en los estados, así como un mayor desinterés en la población por acercarse a estudiar o a leer sobre estos temas. Para ello, la planeación, ejecución y supervisión de nuevas estrategias técnicas, financieras y de recursos humanos se deben instaurar en todo el país para obtener resultados satisfactorios en corto, mediano y largo plazo, lo

que redituará en una mejor campaña de divulgación y distribución de la ciencia en cada estado de la República.

El doctor Cravioto señala que el apoyo tanto económico como de acceso a la información a las universidades de todo el país, permitirá que la gente se traslade a esas entidades para desarrollar sus ideas como si estuviera en la Universidad Nacional.

Por estos motivos, es necesario concientizar y remarcar a las autoridades aquellos aspectos que pueden intervenir directamente en la producción científica, la importancia y calidad de la misma, los beneficios que puede aportar y, sobre todo, el impacto en el desarrollo de una nación.

### *3.1.3. Educación*

En la Reunión Anual de Consulta de América Latina y el Caribe, realizada en la República Dominicana en marzo de 1999, se estableció la necesidad de construir “una cultura científica —en ciencias exactas, naturales, humanas y sociales— para que la población en general pueda llegar a sentirla como propia, (pero) requiere priorizar la investigación socialmente útil y culturalmente relevante. En este sentido es necesario fomentar la introducción, el entendimiento y la apreciación temprana de la ciencia y tecnología en nuestras vidas cotidianas desde la educación inicial.”<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> UNESCO. *Una nueva visión y un marco para la acción*. Pág. 14. En la dirección

Esta educación tendrá que acoplarse ante un avance desmesurado de la ciencia. No se puede limitar al individuo a que sólo conozca las bases de ciertos campos de la ciencia; tendrán que modificarse los sistemas de enseñanza para dar a conocer el origen, desarrollo y perspectivas del conocimiento científico, y fomentar tanto la creatividad como el interés en la misma, de esta manera obtendrá un sentido pedagógico y cultural.

La enseñanza de la ciencia requiere ser impulsada en los planes de estudio y en los cursos de actualización de profesores de nivel primaria, secundaria y preparatoria, áreas en donde la formación de recursos requiere un mayor conocimiento, no sólo de los elementos básicos para relacionarse y comprender su entorno, el conocimiento va más allá de un simple e inadvertido acercamiento.

El impacto favorable de la ciencia en los niños y jóvenes es la base para poder incrementar los esfuerzos y obtener resultados satisfactorios. La maestra en ciencias Glinda Irazoque<sup>46</sup>, coordinadora de Enseñanza Preuniversitaria y Divulgación de la Química en la Facultad de Química<sup>47</sup>,

---

electrónica <http://www.unesco.org.uy/ciencias-basicas/cmc-99/sdom.pdf> (Enero, 2000).

<sup>46</sup> Entrevista realizada en el mes de abril de 2000. Glinda Irazoque Palazuelos es miembro de comités editoriales de dos revistas: *Educación Química* y *A ciencia cierta*. Ha publicado 16 artículos en revistas arbitradas nacionales e internacionales y ha ofrecido 40 conferencias dentro y fuera de la UNAM en diversos foros académicos. Entre los libros publicados que tiene en su haber están: *Química 1*, libro de texto editado para el bachillerato tecnológico de la SEP. *Introducción a la física y a la química* (coautora), ambos editados por el Fondo de Cultura Económica, y *Química 3* (coautora), editado por Editorial Santillana.

<sup>47</sup> El doctor Francisco Barnés de Castro, cuando fue director de la Facultad de Química, creó la Secretaría de Enseñanza Preuniversitaria y Divulgación de la Ciencia, ahora coordinación, con el propósito de incidir en los alumnos de primer ingreso y actualizarlos



menciona que este grupo tiene la motivación por naturaleza, pero se va cortando a lo largo del proceso educativo.

La UNESCO, por su parte, resalta la necesidad de “fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y todos los sectores de la sociedad, así como las capacidades de razonamiento y las competencias prácticas y una apreciación de los principios éticos, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos”<sup>48</sup>, opinión que comparte Glinda Irazoque y señaló: “... es nuestra obligación como docentes y científicos educar científicamente a la ciudadanía”.

### *3.1.4. Actividades de apoyo*

Se han ejecutado varias acciones en favor de la divulgación de la ciencia y, por ende, a la educación, entre ellas encontramos los concursos sobre la reseña de un libro de la colección de Ciencia para todos, las ferias del libro, o los museos interactivos, entre otras no menos importantes que apoyan al Programa de Ciencia y Tecnología del Conacyt; es decir, la elaboración de paquetes de materiales didácticos para el aprendizaje de la ciencia y la tecnología enfocados a la enseñanza básica, a los cursos de capacitación para que los profesores se

---

en este campo, colaborar en la generación de proyectos de investigación educativa y llevar la química al público común.

<sup>48</sup> UNESCO. *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*. Pág. 11. En la dirección electrónica <http://unesco.org.uy/ciencias-basicas/cmc-99/budapest.pdf> (Enero, 2000).

familiaricen con el uso de estos materiales, la vigilancia de la calidad y utilidad de éstos métodos de enseñanza por grupos especializados.

Sin embargo, son acciones en las que se obtendrán resultados a largo plazo; por ello, es necesario apoyar aquellas con una interacción directa con el público, es decir, incrementar las conferencias, pláticas, exposiciones u otras formas que permitan divulgar y, a la vez, educar a la población.

Las instituciones de educación superior también han realizado esfuerzos por comunicarse con el público, inclusive, entre las poblaciones universitarias (videoconferencias), o la publicación tanto de revistas como de libros, así como programas de radio y de televisión, pero generalmente son actividades por iniciativa del científico más que por el sector institucional.

La maestra Glinda Irazoque señala que algunas actividades de divulgación que han realizado ella y un grupo de profesores de la Facultad de Química, han sido conferencias a todo el público, empezando por esa dependencia y con el objetivo de extenderlas a las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal; la Expoquímica 2000; representaciones teatrales en Universum y programas en Radio Educación los martes y jueves de 14 a 15 horas.

A su vez, el doctor Cravioto resalta la necesidad de hacer un programa de difusión y divulgación de la ciencia en las universidades; "participar en secundarias y preparatorias para que la gente joven vea lo que los científicos hacen, por qué es interesante y se oriente hacia esas carreras; así como,

otorgar reconocimiento dentro del quehacer del individuo, o en última instancia una obligación dentro de sus actividades.”

## *3.2. Los medios de comunicación*

### *3.2.1. La ciencia y los medios de comunicación*

Las revistas y los periódicos son en este punto los más importantes para iniciar la divulgación de la ciencia; en ellos, tanto los científicos como las personas se enteran del acontecer diario, son medios que pueden construir un puente de comunicación entre el científico y el público, dando por resultado el inicio de una mejor vinculación de estos dos grupos.

La divulgación no está ausente de los medios electrónicos; sin embargo, es muy reducido el público que los llega a sintonizar y son pocos los canales de televisión abierta (por ser los de más fácil acceso) los que transmiten este tipo de programas, aún así la producción tanto de revistas, libros, folletos, publicaciones, como de emisiones de radio (*Planeta W*, 900 AM; *Por pura curiosidad*, *En la ciencia*, *La respuesta está en la ciencia*, *La ciencia para todos* y *A la luz de la ciencia*, todos en Radio UNAM, 860 AM), que han tratado de ser constantes y con cierto éxito.

En el siguiente cuadro se observan los esfuerzos que se han llevado a cabo; sin embargo, demuestran la disminución de acciones en pro de la divulgación científica, pero aún así se han mantenido:

Año	Tiraje de Revistas*	Libros editados	Folletos y publicaciones	Emisiones de Radio y T.V.**
1990	540	13	373	1027
1991	620	16	60	1200
1992	730	30	43	965
1993	606	14	30	2447
1994	279	25	49	1618
1995	77	5	148	1288
1996	44	19	183	946
1997	30	21	303	765
1998 p/***	39	11	308	782

Notas: \*Es en miles de ejemplares

\*\* El número de programas incluye aquellos cuyos derechos de transmisión fueron adquiridos por el Conacyt y transmitidos en 684 ocasiones.

\*\*\* p/ cifras preliminares.

Fuente: Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1998. Conacyt. 2000.

Recientemente el uso de Internet se ha incrementado, algunos lo consideran una fuente de información esencial para cualquier individuo, por ir más allá de las fronteras y por la accesibilidad; es decir, alguien que se encuentre alejado de las fuentes de información podrá consultarlas sin trasladarse al lugar original, lo cual también permitirá que los investigadores se instalen en universidades estatales y, por lo tanto, permitirá expandir la producción científica.

Por estos motivos, es necesario resaltar el valor que otorga la información científica a los medios de comunicación, tal como lo señala Milagros Pérez Oliva en cuatro aspectos importantes:

- Credibilidad, "en la medida que la producción científica se rige con carácter general por procedimientos de validación de objetivos, con un

grado de consenso sobre los métodos muy superior a los de cualquier otra disciplina, el producto informativo resultante va acompañado casi siempre de un plus de credibilidad que no se da en otras informaciones.”<sup>49</sup>

- Educación, aunque es diferente a la impartida de manera formal, otorga cierto grado de educación a la población lo que genera el tercer valor.
- Fidelidad de los receptores, los medios presentarán de manera ponderada y rigurosa la información de la noticia científica.
- Legitimación de los medios de comunicación como vehículo de transmisión de conocimiento.

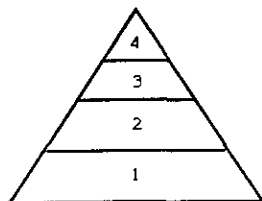
De ahí la importancia de valorar el lenguaje del público al que va dirigido; se ha hecho énfasis en una comunicación comprensible y sencilla, pero no en un nivel específico; es decir, según la Organización de Estados Iberoamericanos existen cuatro formas establecidas de los lenguajes para los diversos públicos y, de acuerdo a su clasificación, la traspolación del conocimiento científico debe ubicarse en el primer nivel por concentrarse ahí el mayor número de personas.

Lo anterior se puede observar en la siguiente pirámide y a continuación se explica cada uno de los niveles que se presentan:

---

<sup>49</sup> Milagros Pérez Oliva. *Valor añadido de la comunicación científica*. En la dirección

## Niveles de lenguaje según su público



- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. Generalizado           | 2. Utilitario-transaccional |
| 3. Científico-tecnológico | 4. Poético                  |

Fuente: Servicio Informativo Iberoamericano.  
Omar A. Pinilla. Corresponsal

En el primer nivel, el generalizado, participan todos los seres humanos en lenguaje familiar, de uso común, que incluye formas de comunicación de la costumbre como saludos, comentarios de asuntos domésticos, opiniones a noticias recientes, etcétera. En el segundo, utilitario-transaccional, se da un intercambio de necesidades y soluciones entre los individuos; es utilizado por compradores, estudiantes o usuarios, e instituciones como almacenes, mercados, colegios, universidades, etcétera.

Mientras en el tercer nivel (científico-tecnológico), indica Omar A. Pinilla, corresponsal de la Organización de Estados Iberoamericanos, se exige un nivel académico alto o la existencia de estudios profundos. Con él se nombran y explican los descubrimientos de la ciencia, mientras la tecnología en sus formas de aplicación. Finalmente, el último nivel, surge de

---

electrónica <http://www.imim.es/quark/num10/Default.htm> (Febrero, 2000).

necesidades distintas de las costumbres y por motivos que no siempre reportan utilidad práctica o resuelvan problemas, por ejemplo la filosofía, el arte en general y, supuestamente, las ciencias sociales.

La diversidad no termina en esta clasificación, pues en el primer nivel "... los públicos que reciben la divulgación son muy diferentes y heterogéneos. Así, la buena divulgación de la ciencia en cada lugar..., lleva impreso también su carácter local. Cada público, cada tradición cultural y cada idioma tienen matices y formas peculiares de percibir e interactuar con el entorno, que pueden y deben considerarse a la hora de construir puentes de comunicación."<sup>50</sup>

Esto puede ser un indicador de la complejidad que presenta la divulgación de la ciencia, porque a pesar de que la divulgación se entiende por llegar a toda la población, es cierto que sólo se puede abarcar a grupos pequeños y que hasta el momento son esos puentes los que se han levantado, pero aún falta planear mejores estrategias para divulgar a grandes círculos.

Además, en el tercer nivel no sólo es una forma de lenguaje, sino también se ubican las personas que realizan la investigación científica, y que en muchos casos no pretenden "rebajar" su forma de comunicación porque pueden perder prestigio. Existen varios científicos que llevan la divulgación con toda

---

<sup>50</sup> Luis Estrada, et. al. *Por una cultura científica*. En la dirección electrónica <http://serpiente.dgsc.unam.mx/jornada/1997/ago97/970803/sem-estrada.html> (Diciembre, 1999).

precisión, tienen la facilidad de explicar conceptos y teorías a una audiencia, lo que permite tender ese puente del que ya se ha hablado.

### *3.2.2. El mensaje científico*

La divulgación de la ciencia es un ejercicio no sólo de una persona específica, su éxito depende de la capacidad para poder trasladar el conocimiento de manera sencilla y comprensible a la población leiga; es decir, utilizando un “vocabulario común, redacción clara, sintaxis sin uso de licencias y párrafos cortos.”<sup>51</sup>

Para conseguirlo, el divulgador debe valorar la información que tiene en sus manos, pues no toda la investigación que se realiza se puede o debe divulgar; aunque el objetivo es abarcar a un público masivo, en ocasiones se tiene que anteponer la calidad de la investigación y, básicamente, la que influya más en la vida cotidiana, lo que permitirá no sólo afianzar la confianza del científico sino también la del receptor.

### *3.2.3. Uso de las principales fuentes de información*

Muchas personas dedicadas a informar, específicamente en los medios escritos, se basan en los comunicados de prensa, en las conferencias u otro

---

<sup>51</sup> S/a. “¿Divulgación de la ciencia?”. *Revista Mexicana de Comunicación*. Año 2, número



medio escrito por los científicos. Este vicio no podrá eliminarse, sino más bien debe de ser tomado como el inicio de una investigación más exhaustiva para corroborar datos, procesos, resultados y aplicación con la persona indicada. Un medio es la entrevista personal, la cual no sólo enriquecerá su artículo, sino evitará la tergiversación del contenido y logrará su objetivo: informar con mayor precisión y veracidad; asimismo permitirá crear un clima de confianza entre el científico y el no científico.

En el caso de las conferencias de prensa, aunque los descubrimientos pueden ser erróneos y provocar graves consecuencias para la ciencia y el público, además de la posibilidad de saltarse la aprobación de los pares, pretenden dar a conocer algo relevante de gran impacto para la sociedad, por lo que no deben desaprovecharse para ahondar en el descubrimiento o aportación que informan y tratar de ser más precisos en el mensaje original.

#### *3.2.4. Los receptores*

No todas las líneas de acción están en el científico y el intermediario, sino también la sociedad misma debe de participar en este proceso de democratización, pues todos los esfuerzos no se cumplirán si ésta no logra concientizarse sobre la importancia que tiene el saber conocimiento y sobre la capacidad de volverse más crítico y capaz de tomar mejores decisiones.

Para poder divulgar la ciencia a una sociedad también es importante considerar los tipos de alfabetización de la misma; es decir: 1) Práctica, posibilidades técnicas para un problema particular como el uso de un aparato eléctrico. 2) Cívica, aquella que interesa al individuo en una sociedad democrática. 3) Cultural, puede ser considerada al mismo nivel de otra área como la música o el arte. Esto no está involucrado con la supervivencia del hombre y menos en países en vías de desarrollo.

Las universidades han tratado de fomentar la extensión universitaria, con el propósito de dar a conocer a los potenciales usuarios la investigación que realizan. Ejercicio que de manera similar llevan a cabo los divulgadores, lo que falta es impulsar esta forma de comunicación con ellos para obtener mejores resultados.

La bióloga Patricia Magaña<sup>52</sup>, directora de la revista de difusión *Ciencias*, opina que: "Los esfuerzos deberían de hacerse hasta para empresarios, para público en general, aunque es muy difícil pensar para ellos porque debería pensarse en el público que lee. Todos los medios requieren un esfuerzo, los

---

<sup>52</sup> Entrevista realizada en el mes de abril de 2000. Patricia Magaña trabaja en la revista *Ciencias* desde hace 16 años, asumió el cargo de directora en 1994. Además, realiza junto con su equipo, cápsulas de radio sobre ciencia con Radio Educación y han editado un libro-antología de artículos sobre evolución de la revista. Es miembro de la mesa directiva de la Sociedad Botánica de México desde 1995 y es editora de su boletín de investigación desde 1996. Recibió la Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en 1992, en el área artística y extensión de la cultura. Asimismo, ha participado en algunos artículos con el periodista científico español Manuel Calvo Hernando. Es importante resaltar que la revista *Ciencias* ha recibido cuatro veces el Premio al Arte Editorial (1991, 1994, 1998 y 1999) y el Premio Arnaldo Orfila Reynal a la edición universitaria en 1996, otorgado por la Universidad de Guadalajara. En este año fue entregado a la revista *Ciencias* el Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia, recibido por su editora Patricia Magaña.

museos son los más accesibles, a pesar de que hay todo lo que se ha hecho en prensa escrita, en radio, en los programas de televisión, pero aún son muy reducidos los intentos.”

Asimismo, se requiere saber qué percibe el público, cómo asimila la información, qué tanto aprende, qué tan fácil es entender el contenido, entre otros aspectos, con el objetivo de mejorar la tarea del divulgador y poder impulsar con mejores elementos la democratización científico-cultural.

Sin embargo, Patricia Magaña se cuestiona “¿qué tanto hacer divulgación de la ciencia significa hacer una sociedad democrática, darle la posibilidad a la gente más conocimiento, darle más oportunidad de que tome decisiones desde lo que va a comprar, lo que va a consumir, de votar en el siguiente sexenio? —y responde— todo eso me parece que está muy cerca. La gente necesita tener un acceso a la información crítica y bien presentada.”

El éxito de la divulgación científica se debe en gran parte al público receptor, si la aplicación correcta de estrategias adecuadas de los gobiernos por incentivar a la ciencia y a su generación del conocimiento, a través de buenos sistemas de comunicación, provocará que la sociedad se interese por acercarse al conocimiento. Todo efecto tiene una reacción, de igual forma se desencadenará la aceptación de la ciencia como parte fundamental en el seno de la vida cotidiana y como elemento inmerso en la cultura.

### *3.2.5. Uso y aplicación del lenguaje*

Un punto importante es el uso del lenguaje, éste se debe aplicar con mucha precisión, ya que utilizar términos como prueba podría no sólo cambiar el marco de entendimiento del receptor, ni siquiera darle un poco de precisión en la información. Aunque se pretenda escribir lo más sencillo posible el lector necesita que se le explique —más cuando no se puede cambiar el término por ser lo más objetivo—. Carl Sagan señala que ante: "... una selección natural de metáforas, imágenes, analogías y anécdotas"<sup>53</sup>, siempre y cuando se tenga un camino seguro, el divulgador puede adaptar sus presentaciones de acuerdo a las necesidades del público, reforzando así su transmisión.

En esta etapa del lenguaje, también se necesita tratar de comprender al científico, explicarle cuál es su interés en que se exprese lo más llano posible, pues como intermediario entre la ciencia y el lego debe buscar el punto adecuado para informar bien y crear un clima de confiabilidad y credibilidad en estos dos sectores.

Además, si aplica una buena ética de la objetividad podrá interpretar en buenos términos las demostraciones o acreditaciones en materia científica, pero no hay que olvidar que aunque sea un docto en la escritura, no se puede salvar de una mala interpretación, sobre todo cuando maquillan la información para dar lo que la gente —supuestamente— quiere ver u oír, pero aún así los espacios son muy limitados, tanto en los medios impresos como en los electrónicos.

---

<sup>53</sup> Carl Sagan. Op cit. Pág. 361.

### *3.3. El divulgador científico y no científico*

María Luisa Rodríguez Sala de Gómezgil apunta que: “Los lineamientos, titubeos, fracasos y logros de la ciencia no pueden contribuir si los avances científicos y su aplicación, si no se evalúan y sancionan, si no se discuten y critican, y para todo ello es indispensable que se comuniquen y se difundan, tanto a nivel interno del sistema científico en que se producen, como al nivel externo de la sociedad que determinará su progreso gracias a la correcta y adecuada utilización de los avances científicos.”<sup>54</sup>

Esto no indica que los descubrimientos científicos se den a conocer de manera inmediata a la sociedad, es necesario que se realice una evaluación y aceptación por los especialistas, sino que después de este proceso se lleve a cabo la divulgación como una forma de progreso tanto de la ciencia como de la sociedad para una mejor democratización de la cultura científica.

La obligación de los científicos no es sólo hacia el Sistema Nacional de Investigadores, por conciencia moral su responsabilidad es con la población en general, quien también podría validar sus investigaciones si tuviera una alfabetización una conciencia crítica sobre aspectos científicos.

Estos hombres de ciencia, según el Comité de Ética para las Ciencias en Francia<sup>55</sup>, deben determinar las condiciones de transmisión interna y exterior

---

<sup>54</sup> Ma. Luisa Rodríguez Sala de Gómezgil, et. al. Op cit. Pág. 3.

<sup>55</sup> En México son pocos los foros donde se han discutido el papel de la ética y su relación con la ciencia. La UNAM, a través de varias de sus facultades, ha organizado simposios y

de su conocimiento, así como plantear su propia responsabilidad en el seno de su disciplina, con sus pares, con los medios de comunicación y con la opinión pública, con el propósito de brindar información de primera mano.

Esta labor se fortalecerá con la participación del hombre de ciencia, ofreciendo pláticas o ponencias no sólo en lugares donde los asistentes sean sus pares y busque su aceptación, sino el acercarse a estos grupos permitirá aumentar el interés sobre los elementos que están inmersos en su ejercicio profesional; así como explicar la importancia de emplear su tiempo en bienestar de la población.

Para el físico Luis Estrada "la mejor inversión está en la integración de grupos creativos de divulgadores capaces de responder a problemas locales y concretos. Grupos que trabajen en museos, casas de la ciencia, revistas, radio, televisión, Internet, parques o plazas públicos. Grupos dispersos por todo el país, eficazmente intercomunicados y aprendiendo unos de otros."<sup>56</sup>

El divulgador es un actor importante en este proceso, posiblemente ante los conflictos que hay entre el científico contra el intermediario y viceversa, surgiría la pregunta ¿quién debe divulgar? ¿cómo se mejorarán las relaciones entre estos dos grupos para avanzar en la divulgación y no retroceder? Sobresalen dos personajes: el científico y el periodista especializado, tal vez el

---

congresos sobre la bioética, pero no se ha consolidado esa responsabilidad ética del científico hacia el exterior de su seno, para ello falta discutir y delimitar diversos puntos sobre la ciencia en nuestro país y su impacto en el desarrollo de una nación.

<sup>56</sup>Luis Estrada. et. al. *Por una cultura científica*. En la dirección electrónica: <http://serpiente.dqscs.unam.mx/jomada/1997/ago97/970803/sem-estrada.html>. (Diciembre, 1999).

primero podría formarse en relaciones públicas para mantener una buena relación con los intermediarios, pero también se les exige a ellos tomar conciencia de que la ciencia no se puede abordar de manera vaga, sino requiere ampliar más esa información para una mejor comprensión del tema.

En caso de no poder llevar la divulgación científica por sí mismos, se puede acudir al tercer hombre, aquel que tiene o debe tener una preparación en cuestiones científicas, ya sea por un curso, un diplomado o alguna preparación que le permita cumplir con su trabajo y que se reflejará al momento de transmitir con veracidad la información.

Para Glinda Irazoque la divulgación la debe realizar “quienes sepan la materia divulgar, porque de lo contrario no podremos hacerlo con responsabilidad. El divulgador de ciencia debe tener conocimientos de ciencia y de técnicas de divulgación. El que escriba de ciencia tiene que saber ciencia. Es más fácil que un científico aborde el campo de la divulgación a que un filósofo aborde el campo científico.”

El doctor Alejandro Cravioto, como científico, resalta la falta de una cultura de divulgación hacia el público en general. “Para cambiar esto, la gente con una verdadera formación profesional en divulgar la ciencia deberá encontrar temas y acercarse a investigadores para establecer una relación más cercana, o aquellos investigadores que tienen interés en difundir, encontrar una contraparte para que les ayude a escribirlo en términos que la gente pueda comprender.” Además, señala la posibilidad de que esa relación permita informar sobre el uso del dinero que se destina a la investigación.

Bruce V. Leweinsten, editor en la revista *Science*, propone realizar prácticas en laboratorios como la única forma de entender la ciencia y cómo funciona, una especie de prácticas profesionales que pondrían en contacto directo al divulgador. Este ejercicio podría considerarse una pérdida de tiempo, sobre todo por las presiones de tiempo de los medios de comunicación, pero deben llevarse a cabo si se desea educar a la población.

Patricia Magaña, por otra parte, considera que "debe haber una concientización de las instancias evaluadoras, de los mecanismos de reconocimiento y de la política. Tiene tanta justificación hacer investigación en superconductores como hace divulgación de la ciencia. Hay que hacer un trabajo permanente para convencer por todos los medios posibles que vale la pena realizar la divulgación. Finalmente uno desea que en este país la ciencia sea parte del engranaje del desarrollo y mejore la situación de las necesidades de la gente."

Manuel Calvo Hernando, con 50 años de experiencia, dicta un decálogo, donde resume los principales puntos que el divulgador de la ciencia debe seguir para una mejor realización de su ejercicio<sup>57</sup>:

---

<sup>57</sup> Manuel Calvo Hernando. "Decálogo del divulgador de la ciencia". En *Revista Latina de Comunicación Social*, en la dirección electrónica:  
<http://www.ull.es/publicaciones/latina/a1999sde/48va3.htm>



### Decálogo del divulgador de la ciencia

- I. Ante todo, tendrá conciencia de su altísima misión: poner al alcance de la mayoría el patrimonio científico de la minoría. Defenderá en sus escritos sus palabras o sus imágenes el derecho de todo ser humano a participar en la sabiduría y a integrarse en la cultura y en la civilización, que les mantendrá unidos en un saber común.
- II. El divulgador de la ciencia pondrá todo su esmero en difundir los descubrimientos y los hallazgos, situándolos en su propio marco, valorando su importancia para la humanidad y estableciendo una posición de equilibrio entre lo que los descubrimientos tienen de sensacionales y su valor como fruto de una tarea permanente y colectiva.
- III. En cuanto a la ciencia pura, subrayará el hecho de que sin ella no hay progreso ni ciencia aplicada y expondrá la dignidad y la nobleza de ese empuje de lo que hay de más sagrado en el hombre: la necesidad de saber y orientarse. Sin olvidar nunca el doble aspecto de lo visible y de lo invisible, lo inmanente y lo trascendente, en la relación del hombre con el mundo que le rodea, y procurando, además, que su labor esté inspirada en la fe, en la unidad armoniosa de la vida humana.
- IV. Combatirá, con todos los medios a su alcance, la desconfianza de la gente hacia la ciencia e insistirá en dos hechos evidentes: 1º.) Los hombres de ciencia están obligados a ir siempre más arriba, más adelante y a profundizar en los secretos de la creación, y es la propia sociedad humana la que, después, hace mal uso, en ocasiones, de los descubrimientos científicos; y 2º.) En el balance de aportaciones de la ciencia al progreso y al desarrollo de la humanidad es mínimo aquello que, incluso sin tener en cuenta el apartado anterior, podría considerarse como negativo.
- V. Tratará de crear conciencia pública de la importancia de la investigación científica, de la necesidad de que participemos todos en esta nueva revolución universal, de la rentabilidad de la investigación científica y de la urgencia de una cooperación más eficaz por parte del estado, los sectores productores y de los servicios, empresarios y financieros y, en suma, la sociedad toda.
- VI. Insistirá, una y otra vez, en que la ciencia es cada día menos una aventura personal y cada día más una vasta empresa colectiva que necesita hombres, medios y un clima favorable.
- VII. Tratará de hacer ver al público el hecho de que, a pesar de lo que pueda parecer a los ojos del profano, la investigación científica no es algo misteriosa, secreto, ni terrorífico, sino una obra de sabiduría, de razón, de paciencia, de tenacidad y, sobre todo, de ilusión.
- VIII. Denunciará la superchería de las falsas ciencias, que en muchas zonas de la humanidad siguen constituyendo obstáculos muy serios al desarrollo. Los curanderos están desacreditados, por lo menos en nuestras sociedades occidentales, pero hay que seguir combatiendo a sus equivalentes en otras ramas del conocimiento o de la actividad humana.
- IX. Tratará a la ciencia con respeto, pero con familiaridad, poniendo el acento en la simpatía y en los aspectos humanos del científico. Frente a tanto temor y tanta desconfianza parece necesario humanizar la ciencia al presentarla al público, y situarla entre nosotros de modo entrañable y cordial, sin por ello restarle seriedad y trascendencia.
- X. Todo esto el divulgador lo presentará del modo más sugestivo posible, en su dimensión asombrosa y escalofriante, para llegar al mayor número de lectores, de oyentes o de espectadores, y utilizando la palabra, el sonido y la imagen de un modo periodístico, es decir, actual, interesante, directo y sencillo.

Por lo anterior, la participación del divulgador es fundamental; hay que asentar bien la actuación del científico y del intermediario. Lo único claro es que, ya sea solos o en conjunto, los dos tienen el mismo objetivo: educar a la población de cualquier nivel socioeconómico o de cualquier cultura, y sus acciones podrán influir de manera positiva, reflejándose en un mayor interés por el área científica y una mejor formación cultural.

Patricia Magaña terminaría diciendo: “Los divulgadores de la ciencia somos gente que vivimos a lo mejor en la utopía de querer cambiar las cosas, por eso nos preocupa que la gente tenga acceso a la ciencia. Cualquiera puede hacer divulgación, siempre y cuando sea capaz de hacerlo seriamente, enfrentarlo técnicamente, organizado, con un proyecto claro y revisando su trabajo y si es en grupo, mejor.”

### *3.4. Otras acciones en pro de la divulgación*

La divulgación de la ciencia está siendo, hoy en día, valorada a nivel nacional e internacional como una función importante para el desarrollo de la población; no es sólo interés de una sola institución, comunidad o grupo especializado, sino es de todo un conjunto de individuos, que sin el apoyo del gremio académico-científico, e inclusive del gobierno de la entidad local o federal, no podrán fomentar ese interés en la población leiga y, por lo tanto, sus acciones no fructificarán adecuadamente.

Los científicos y no científicos divulgadores han manifestado esa necesidad urgente de divulgar, de educar a la población, de democratizar el

conocimiento, de hacer que el individuo común piense y actúe con base en los conocimientos adquiridos; además, de verla como una actividad entretenida y creativa, pues la ciencia no es sólo para una élite sino es para todo aquel que esté interesado en conocerla y adquirirla como parte de su cultura.

Para lograr lo anterior, se deberá fortalecer, en un primer plano, una comunicación intra y extra universitaria a través de una red de intercambio de información que permita definir las estrategias de divulgación y la realización de proyectos conjuntos en bienestar de la población.

La UNAM como líder en la producción del conocimiento podría marcar esa pauta de comunicación, primero convocando a todos aquellos interesados a un Congreso o un Simposio Universitario de Divulgación de la Ciencia. En dicho encuentro se podrá discutir su situación actual en el país, las acciones que se han realizado para impulsarla, presentar los problemas a los que se han enfrentado y cómo los han resuelto, qué se requiere para llevarla a cabo, entre otros aspectos fundamentales para poder definir estrategias de acción. Con la participación de divulgadores que han hecho grandes esfuerzos individuales por realizar este ejercicio.

Como segunda acción importante, pero de impacto nacional, sería la creación de una subdirección adjunta de Divulgación de la Ciencia dentro de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología<sup>58</sup>, que tenga como objetivos el

---

<sup>58</sup> Actualmente cuenta con ocho direcciones adjuntas y dos adscritas, en estas últimas se ubica

dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar programas y proyectos de divulgación científica. Podrá estar integrada por miembros destacados en el campo científico y en la divulgación de la ciencia; ellos deberán recabar, analizar y discutir información sobre cada una de las acciones que se llevan a cabo en este campo, para poder establecer medidas y procedimientos que permitan complementar y ampliar cada una de esas actividades.

Esta subdirección deberá establecer vínculos con los sectores académicos, industriales y científicos; es decir, con aquellos que producen ciencia, pero a la vez con medios de comunicación, gobiernos, museos u otros que permitan transmitir ese conocimiento a la población de una manera sencilla y comprensible. Será necesario trabajar en conjunto con los grupos antes mencionados para marcar y ejecutar las pautas necesarias que permitan una democratización de la cultura; así como cuidar y vigilar con más rigor la realización de los programas o proyectos, así como definir metas claras a favor de cada uno de los individuos que conforman esta sociedad.

Por ello, se deberá destinar recursos financieros para poder ejecutar cada una de sus misiones con mayor plenitud; asimismo, podrán firmar convenios de colaboración con otros organismos sean privados o públicos para impulsar esta labor. Definir estrategias de divulgación científica en todos los niveles de la sociedad y a través de todos los medios posibles, e impulsar aquellas que se han venido realizando.

---

la de Comunicación científica y tecnológica, la cual tiene como función el difundir las actividades del Consejo y contribuir a la divulgación de la ciencia y tecnología en el país mediante el aprovechamiento de los medios de comunicación social escritos y audiovisuales.

# **ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Asimismo, bajo su dirección se podrán satisfacer las necesidades de los científicos, el otorgamiento de reconocimientos académicos o de puntos para mejorar su condición en el Sistema Nacional de Investigadores; aunado a eliminar el desprestigio o la mala imagen hacia los divulgadores que son científicos, motivando e invitando a participar.

En otro ámbito, se podría llevar la ciencia a lugares más comunes como escuelas, parques, delegaciones, inclusive hasta centros comerciales que son concurridos, en muchas ocasiones sin presión de tiempo, como una forma de entretenimiento, de diversión o por curiosidad. Ese acercamiento de la ciencia permitirá que los niños, jóvenes y adultos se interesen más y sientan curiosidad de buscarla en algún medio impreso o electrónico, o asistir a otro alternativo, si se cumple esto se podrá observar que la divulgación irá cumpliendo sus objetivos poco a poco.

Hay que resaltar la participación de los centros comerciales, pues como su fin es la recaudación de ganancias, se considera que una exposición de la ciencia no les podría beneficiar; sin embargo, a lo largo del trabajo se ha manejado que la ciencia se encuentra en el entorno de cada individuo, de esta manera se tendrán que buscar o presentarles aquellos elementos esenciales que estén ligados al entorno del individuo para captar su atención.

Insistir en los encargados de estos negocios que la ciencia aunque se considere algo ajeno al ser humano "normal", se podría vender como entretenimiento, más que como producto; para ello, se deberá presentar un proyecto atractivo para convencerlos y, de esta manera, indicarles su gran

participación en la cultura del país, sin dejar a un lado, un posible aumento de visitantes a dichos lugares y, por ende, mayores ganancias.

Algunos ejemplos de los esfuerzos por llevar la cultura a la sociedad en estos sitios, es Plaza Loreto, que periódicamente realiza actividades culturales, o bien, Plaza Inn, que ofrecía espacios para la exposición de inventos; en esta misma línea se podrían aprovechar estos espacios e innovar en otros.

Tal como sucede con las cafeterías dedicadas a la gente de clase media y alta, como Modern Art Café; se podrían crear o remodelar establecimientos similares al alcance de todo el público, el único problema a resaltar es que se interpretaría como una burla para los científicos, expresarían su total rechazo, pero eso se podría evitar con un buen proyecto dentro de las universidades y con un enfoque que permita resaltar su actividad.

La tarea es relativamente fácil, siempre y cuando se presente o se “venda” una propuesta interesante, donde se incluyan actividades de entretenimiento, en pocas palabras hacer que la ciencia vaya hacia el público y no viceversa.

Hay que estar conscientes que ante la realidad en la que vivimos, en donde lo importante queda atrás de lo urgente, los resultados no se verán a corto plazo, se tendrá que tener paciencia y ser constantes en cada una de las acciones que se decidan emprender, para así sentir que van por el buen camino y ver frutos a mediano y largo plazo.

Una forma de conseguir lo anterior será agrupar los mensajes en tres grupos: niños, jóvenes y adultos, en el primer caso, la creación de historietas, caricaturas, programas de televisión, como *El Mundo de Beakman*, o si tiene la oportunidad, videojuegos o programas de multimedia, lograrán acercarlos por ser los elementos que están más a su alcance.

En cuanto a los jóvenes su panorama es más complejo, por ser más hacia la diversión que hacia la educación, por lo tanto ese acercamiento, a parte de lo anterior, deberá realizarse en las escuelas por ser un foro importante, motivarlos al igual que el grupo anterior, a realizar ellos mismos programas que estén vinculados con la ciencia, ya sean culturales como obras de teatro, fotografías, video, maquetas, exposiciones en los que puedan plasmar su creatividad y, a la vez, les permita aprender.

Finalmente, los adultos, sean cultos o no, pueden aprender sobre todo aquello que les rodea en su vida cotidiana, haciendo énfasis que tendrán las herramientas, por más mínimas que sean, para comprender su entorno, aquel que observa desde que se levanta y enciende la luz, hasta que se duerme, pasando por todo aquello que ve afuera de su hogar; todo es parte de su vida y no puede estar desligado de ese mundo.

Pero más allá de grandes acciones es fundamental crear esa conciencia en la población de que la ciencia es necesaria para su desarrollo, sea personal o profesional, individual o en conjunto, no puede continuar vendado ante el avance exacerbado de la ciencia y tecnología; hay que educarla, hay que insistir en que la ciencia es para todos, que la ciencia es divertida, que la

ciencia beneficia (en la mayoría de los casos), que la ciencia le permitirá actuar con mayor seguridad y sin temor a desconocer, cada día más, el mundo en que vive.

En nuestro país las acciones en pro de la divulgación de la ciencia no han avanzado mucho, se puede decir que los problemas han perdurado por más de diez años y que cada una de esas participaciones no han arrojado resultados favorables. El interés sobre esta área se ha fortalecido, se ha fomentado en los científicos y en las instituciones donde se forman recursos humanos y se realiza investigación, pero aún así no se ha conseguido el impacto deseado.

Por estas razones, los esfuerzos por fomentar la divulgación de la ciencia, como parte inseparable en la educación de la población, deben impulsarse, considerando que divulgar es una tarea sustantiva de los científicos y de aquellas personas interesadas en hacerla, con un solo objetivo: enseñarles que la ciencia es parte fundamental y cotidiana de su vida.



## *Conclusiones*

En pleno umbral del siglo XXI los encargados de transmitir la ciencia tendrán una ardua tarea para consolidar sus acciones; los descubrimientos científicos se multiplicarán enormemente, trayendo como consecuencia una mayor especialización del conocimiento y, por lo tanto, un incremento en la cantidad de información que ha sido generada con anterioridad y en este momento, lo que pone en desventaja al lego en la comprensión y aprendizaje de la ciencia.

Desventaja que se podrá disminuir con la ayuda de la divulgación de la ciencia, pues como se ha demostrado es la única actividad que ha enfocado sus esfuerzos en tratar de llevar el conocimiento a la población en una manera fácil, sencilla y comprensible, sin más allá de una explicación especializada, pues la ciencia es un proceso creativo y su forma de transmisión también lo es.

Son varios los obstáculos que ha presenciado la divulgación de la ciencia desde hace siglos, hoy en día se observan con mayor claridad, pero aún así se realizan grandes esfuerzos para poder llevarla a cabo. El éxito o fracaso que ha tenido hasta la actualidad ha dependido básicamente del énfasis que le han dado aquellas personas que se dedican a esta tarea.

La divulgación de la ciencia es una actividad multidisciplinaria, en la que intervienen no uno o dos actores, sino son varios los que participan para poder cumplir esa transmisión del conocimiento. No para sustituir la educación formal sino para complementar esa formación académico-cultural del individuo; ese es uno de los aspectos que se deben tener siempre presente, en ningún momento busca desplazar o sustituir la educación recibida en el sistema escolar, su única función es colaborar en un proceso de bienestar de la población, tal como se ha indicado en su momento.

A pesar de ser este uno de los elementos que obstaculizan dicho proceso, se hizo énfasis en algunos otros que también influyen de manera negativa, tales como: a) los científicos que rechazan el acto de divulgar por considerarlo un desprestigio a su imagen e innecesario, entre otros argumentos ya expuestos; b) la población que en su mayoría no tiene los conocimientos suficientes, debido a la educación que predomina en el país, para poder comprender y analizar cuestiones científicas, a pesar de observarlas e interactuar con ellas día tras día y, por lo tanto, no le interesa conocerla o se inclinan por las pseudociencias; c) la falta de apoyo económico, material, humano o de otra índole por parte del gobierno y, en ocasiones de algunas instituciones donde se genera la ciencia, lo que podría provocar una menor producción de investigaciones en cualquier ámbito, menor número de ingreso y egreso de alumnos en las áreas científicas, menor nivel educativo-cultural como consecuencia de un bajo nivel de desarrollo, reflejándose, en uno de varios campos, en la ausencia de la divulgación, d) la falta de responsabilidad de algunos medios de comunicación para incluir este tipo de temas en su programación o dentro de sus páginas, ligado a la ausencia de personal

capacitado para poderlo hacer, entre otros tantos obstáculos que influyen directa o indirectamente y que son importantes.

Todo esto indicaría que el panorama de la divulgación en México se encuentra en una situación deplorable, pero no es así, está en un proceso de fortalecimiento y consolidación ante el inicio de una nueva era. De ahí que pueda jugar un papel esencial en la vida de cada ser humano y del país, pues su capacidad de penetración en cada niño y joven, principalmente, permitirá crear un mayor interés en acercarse al conocimiento científico, no sólo en leerlo, en emocionarse y gustarle, sino en que se incline a estudiar cualquiera de las ramas científicas, dejando poco a poco atrás ese vacío que se observa en la formación académico-cultural de la población.

La divulgación de la ciencia, como así se demostró, es necesaria ahora y para un futuro inmediato, su impacto puede transformar la capacidad cognoscitiva de cada individuo; el brindarle mayor información sobre los avances científicos y tecnológicos le dará más y mejores herramientas para desenvolverse en su vida cotidiana. Esa adquisición de conocimiento no significa que se vaya a convertir en un ser "supersabio", en un científico alejado de la vida "mundana". No, simplemente le permitirá entender el mundo en el que vive, el por qué de los fenómenos o de las cosas que han revolucionado o van a revolucionar a la humanidad, en fin una serie de respuestas que lo llevarán a comprender el significado de la ciencia y su relación con ella, entre otros aspectos.

Esta retroalimentación permitirá a los encargados, crear mejores modelos de divulgación en cualquier medio de comunicación masivo, inclusive a través

de las nuevas tecnologías como Internet, pero será necesario abarcar estos acontecimientos no sólo informando sino también explicando en ¿qué consisten?, ¿cómo benefician?, ¿para qué sirve?, ¿por qué se investiga x problema?, ¿cuándo se descubrió?, ¿cuánto tiempo llevan en la investigación?, ¿dónde se realizó?, ¿con qué medios? En fin una serie de interrogantes que darán información al público no sólo a través de la lectura de un periódico, de una revista, de un folleto, de observar un programa de televisión o escuchar uno de radio, y no sólo a través de estos medios sino también visitando los lugares donde se presentan conferencias, presentaciones, exhibiciones u otra forma de expresión para ver y aumentar su capacidad de conocimiento.

Por ello se deben impulsar grupos que estén interesados en divulgar, en emplear los medios de comunicación, los espacios abiertos y cerrados. La divulgación es una actividad flexible, creativa, no tiene la rigidez con la que se presenta un *abstract* a los pares; tiene la misma importancia por poner en un lenguaje sencillo los resultados científicos, los descubrimientos que se han generado durante varias épocas y que han mejorado o facilitado la vida del ser humano por compartir ese conocimiento con el resto de la población.

La participación de un intermediario, de un "tercer hombre", o de otro divulgador que no sea el científico, por ejemplo, el egresado de la carrera de Ciencias de la Comunicación o de alguna similar, es fundamental por tener las herramientas necesarias y el conocimiento sobre cómo llegar a la población, lo que ella busca o necesita, lo que le podría interesar, etcétera, pero aún así son varios los puntos negativos que el científico le ha asignado. Estos se podrían solucionar trabajando de manera conjunta con él,

insistiendo en la importancia que tiene el compartir el saber hacia todos y no sustentarlo como un poder para sí mismo.

Es así como la divulgación de la ciencia busca por cualquier medio transmitir la ciencia a la población, con el propósito de democratizar el conocimiento, de introducirla en el ámbito cultural de cada individuo, de crearle mayor conciencia e interés, pero las acciones que se ejecuten deben realizarse lo antes posible para obtener resultados favorables a mediano y largo plazo, ya que tratar de crear esa necesidad en el lego, de leer, de ver, de escuchar y, como consecuencia, comprender y entender su entorno no es tarea fácil, sobre todo al estar inmerso en una realidad compleja.

Por esta razón, durante la realización de esta investigación surgieron varias alternativas que se podrían aplicar. No todas en un mismo tiempo, por eso y antes de actuar, se debe pensar en los posibles escenarios que se podrían tener; es decir, una prospectiva de qué sucedería si se realiza o aplica una propuesta. Deberá de haber una buena organización, planeación, dirección para que haya una buena ejecución y brinde resultados favorables en un futuro. No se menciona a corto plazo porque son muchos los obstáculos para poderlos evitar de manera rápida, pero poco a poco se podrán vislumbrar buenas perspectivas para la divulgación de la ciencia en nuestro país.

Es así como, en una visión práctica, se llevó a cabo esta investigación, partiendo de un marco referencial, del ejercicio de la profesión como reportero de la *Gaceta de la Facultad de Medicina* desde hace seis años, observando esa necesidad de transmitir el conocimiento científico, ya sea a través de un hombre de ciencia o de alguien que se dedique al periodismo o

a otra área del conocimiento, además de una serie de elementos que están inmersos y que van más allá de un simple deseo de querer divulgar; fue de esta forma como se concibió y se realizó este trabajo.

Tal vez falten más elementos por señalar, pero se deja un antecedente para todos aquellos que estén interesados en el tema, para algunos no reflejará la situación que la divulgación de la ciencia enfrenta en nuestro país, para otros será nuevo el conocer este breve panorama. Aún así el problema existe y es muy serio, de ahí la necesidad de actuar de manera inmediata, los nuevos tiempos lo exigen y así se plasma al encontrar artículos, libros, comentarios, opiniones y, actualmente, páginas en Internet sobre este tema.

En fin es una realidad de la que no se puede estar alejado, sobre todo aquel egresado de la carrera de Ciencias de la Comunicación; él debe conocer, debe saber cómo divulgar ese conocimiento que se está generando dentro de las universidades; esa interacción debe de existir desde ahí y no mirarla desde "la trinchera" como el resto de la población.

## *Bibliografía*

- **Aréchiga Urtuzuástegui, Hugo.** *Ciencia, universidad y medicina.* México. Siglo XXI. 1997. 261 págs.
- **Armestros, Constantino.** *Por los senderos de la ciencia.* España. Celeste Ediciones. 1995. 180 págs.
- **Calvo Hernando, Manuel.** *Civilización tecnológica e información.* España. Ed. Mitre. 1982. 155 págs.
- **Calvo Hernando, Manuel.** *Manual de periodismo científico.* España. Ed. Paraninfo. 1992. 242 págs.
- **Carrillo Landeros, Ramiro.** *Metodología y administración.* México. Limusa. 1994. 254 págs.
- **Conacyt.** *México, ciencia y tecnología en el umbral del siglo XXI.* México. Porrúa. 1994. 977 págs.
- **Estrada, Luis.** *La divulgación de la ciencia.* México. Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia, UNAM. 1981. 86 págs.

- **Gaxiola López, José.** *Panorama de la difusión y la divulgación de la ciencia.* México. El Colegio de Sinaloa. 1993. 80 págs.
- **González Reyna, Susana.** *Manual de redacción e investigación documental.* 4ta. edición. México. Trillas. 1990. 204 págs.
- **Martínez, Eduardo y Jorge Flores (comps).** *La popularización de la ciencia y la tecnología.* México. FCE/UNESCO. 1997.
- **Michel, Guillermo.** *Para leer los medios.* México. Trillas. 1990. 236 págs.
- **Nelkin, Dorothy.** *La ciencia en el escaparate.* España. Fundesco. 1990. 174 págs.
- **Nemer, Barud.** *Metodología de la divulgación científica.* Argentina. Universidad Sarmiento. Facultad de Humanidades. 1973. 44 págs.
- **Ortiz Wadgymar, Arturo.** *Introducción a la investigación socioeconómica.* México. Trillas. 1974. 155 págs.
- **Pérez Tamayo, Ruy (coord.).** *Investigación e información científicas en México.* México. UNAM/Siglo XXI. 1988. 167 págs.
- **Pérez Tamayo, Ruy.** *Ciencia, ética y sociedad.* México. El Colegio Nacional. 1991. 143 págs.



- **Pérez Tamayo, Ruy.** *Cómo acercarse a la ciencia.* México. Conaculta/Noriega. 2000. 150 págs.
- **Reed Torres, Luis y María del Carmen Ruiz Castañeda.** *El periodismo en México: 500 años de historia.* México. Edamex. 1995. 373 págs.
- **Rodríguez Sala de Gómezgil, Ma. Luisa, et. al.** *Comunicación y difusión de la actividad científica en México.* Colección Pensamiento Universitario. No. 18. México. UNAM. S/f. 18 págs.
- **Rodríguez Sala de Gómezgil, Ma. Luisa, et. al.** *El científico como productor y comunicador.* México. UNAM. 1982. 159 págs.
- **Rojas Garcidueñas, Manuel.** *Introducción a la historia de la ciencia.* México. Agt Editor. 1997. 213 págs.
- **Roqueplo, Philippe.** *El reparto del saber.* Colección Límites de la Ciencia. Argentina. Ed. Gedisa. 1983. 195 págs.
- **Sagan, Carl.** *El mundo y sus demonios. La ciencia como una luz en la oscuridad.* México. Planeta. 1998. 493 págs.
- **Trabulse, Elías.** *Historia de la ciencia en México.* Tomos I, II, III, y IV. México. FCE/Conacyt. 1985.

## *Hemerografía*

- **Ahrweiler, Helène.** “Una ética para la comunicación científica”, en *Quark* (Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura), España, número 1, octubre-diciembre 1995.
- **Aréchiga Urtuzuástegui, Hugo.** “La ciencia en México ante el siglo XXI”, en *Universidad de México*, México, número 556, mayo 1997.
- **Ayala, René.** “Una historia que falta por contar”, en suplemento Los lunes en la ciencia en *La Jornada*, México, 10 de junio de 1996.
- *Boletín OIEA.* Organismo Internacional de Energía Atómica, Viena, Austria, volumen 32, número 2, 1990.
- **Calder, Neil.** “Los científicos reciben de la prensa el trato que merecen”, en *Quark* (Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura), España, número 13, octubre-diciembre 1998.
- **Calsamiglia, Helena.** “Divulgar, itinerarios discursivos del saber”, en *Quark*, España, número 7, abril-junio 1997.

- **Calvo Hernando, Manuel.** "Divulgadores de la ciencia", en *Revista Latinoamericana de Comunicación* (Chasqui), España, número 60, diciembre 1997.
- **Calvo Hernando, Manuel.** "Nueva dimensión de una tendencia: la comunicación social del conocimiento", en *Quark* (Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura), España, número 14, enero marzo 1999.
- **Caro, Paul.** "Las imágenes de la ciencia", en *Quark* (Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura), España, número 9, octubre-diciembre 1997.
- **Ciapuscio, Guiomar.** "Lingüística y divulgación de la ciencia", en *Quark* (Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura), número 7, abril-junio 1997.
- **Dallanhol, Heloisa.** "Los diez mandamientos del divulgador de la ciencia", en *Revista Latina de Comunicación Social*, La Laguna (Tenerife), España, número 21, septiembre de 1999.
- **Drucker Colín, René y Vega, Patricia.** "Los dilemas de la publicación científica, en suplemento Los lunes en la ciencia en *La Jornada*, México, 18 de enero de 1999.
- **Elías, Carlos.** "Periodistas especializados y acostumbrados: la divulgación de la ciencia", en *Revista Latina de Comunicación Social*, La Laguna (Tenerife), número 20, agosto de 1999.

- **Estrada, Luis, et. al.** "Por una cultura científica", en *La Jornada*, México, 3 de agosto de 1997.
- **Gastélum, Jorge.** "Divulgación científico-tecnológica", en suplemento Los lunes en la ciencia en *La Jornada*, México, 3 de mayo de 2000.
- **Martínez, Omar Raúl.** "Úrge una especialización en periodismo científico", en *Revista Mexicana de Comunicación*. México, año 2 número 12, julio-agosto 1990.
- **Méndez Rojas, Miguel Ángel.** "El arte y la ciencia de la divulgación", en *Alephzero*, Puebla, México, número 7, de enero-febrero 1997.
- *Muy interesante*, México, Editorial Televisa, S. A. de C. V., año XVII, número 6, junio 2000.
- **Pasantes, Herminia.** "Ciencia e incultura", en *La Jornada*, México, 27 de mayo de 1996.
- **Pérez Oliva, Milagros.** "Valor añadido de la comunicación científica", en *Quark* (Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura), España, número 10, enero-marzo 1998.
- *Revista Quark* (editorial). "Comunicación científica ¿una asignatura pendiente?", en *Quark* (Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura), España, número 3, abril-junio 1996.

- **Ribas, Cristina.** “Estamos aprendiendo a escuchar al público y no sólo a quejarnos de lo poco que entienden” (entrevista a Bruce Leweinsten), en *Quark* (Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura), España, número 1, octubre-diciembre 1995.
- S/A “Publicar a cualquier precio”, en *Muy Interesante*, México, año XI, número 3, 1994.
- **Sunyer Martín, Pere.** “Literatura y ciencia en el siglo XIX: Los viajes extraordinarios de Jules Verne”, en la revista *Geocrítica*, número 76, Barcelona, 1988.
- **Tapia, Ricardo.** “El saber científico en la sociedad del siglo XXI”, en revista *Universidad de México*, México, número 588-589, enero-febrero 2000.
- **Tonda, Juan.** “La ciencia también es noticia”, en *La Jornada*, México, 31 de agosto de 1998.
- **Turney, Jon.** “Muchas revistas pocas venerables”, en *Quark* (Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura), España, número 8, julio-septiembre 1997.
- **Valek, Gloria.** “Las nuevas tecnologías de la información y el papel que desempeña la divulgación de la ciencia y la técnica. Un acercamiento”, en *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*. FCPyS. UNAM, año XLIII, núm. 171, enero-marzo de 1998.

- **Vara, Ana María y Gallardo, Susana.** “El tercero en concordia: la imagen del periodista en las notas de divulgación científica”, en *Revista de la Universidad Blas Pascal, Argentina*, volumen 2, número 8, 1996.
- **Victorio Smania, Eduardo.** “Divulgación-auge del periodismo”, en la *Revista de la Universidad Blas Pascal, Argentina*, volumen 2, número 5, 1994.
- **Villa Soto, Juan Carlos.** “Es necesario crear la figura de difusor de carrera en la UNAM”, en *La Jornada, México*, 6 de mayo de 1996.

## *Entrevistas*

- **Doctor Alejandro Cravioto**, director e investigador de la Facultad de Medicina de la UNAM.
- **Maestra en Ciencias Glinda Irazoque Palazuelos**, coordinadora de Educación Preuniversitaria y Divulgación de la Química de la Facultad de Química de la UNAM.
- **Bióloga Patricia Magaña Rueda**, directora de la revista *Ciencias*, de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

## *Direcciones electrónicas*

- <http://biomednet.com/hmsbeagle>
- <http://mafalda.univalle.edu.co/~aupec/AUPEC/octubre96/futuro.html>
- <http://serpiente.dqsc.unam.mx/smdcyt/manifies.htm>
- <http://tochtl.fisica.uson.mx/Divulgacion/articul2.htm>
- <http://unesco.org.uy/ciencias-basicas/cmc-99/agenda.pdf>
- <http://unesco.org.uy/ciencias-basicas/cmc-99/budapest.pdf>
- <http://unesco.org.uy/ciencias-basicas/cmc-99/sdom.pdf>
- <http://unesco.org.uy/red-pop/>
- <http://www.conacyt.mx/dapcyt/indicadores/Ind98-1.pdf>
- <http://www.conacyt.mx/dapcyt/indicadores/Ind98-2.pdf>
- <http://www.conacyt.mx/dccyt/index-frame.html>
- <http://www.conacyt.mx/procytl/cap5.html>
- <http://www.dqdc.unam.mx>
- <http://www.facmed.unam.mx/posgrado/especialidades/trabat0.htm>
- <http://www.ineqi.gob.mx/poblacion/español/fpoblacion.html>
- <http://www.mty.mx/dcic/catedra/>



- <http://www.oei.org.co/sii/entrega4/art04.htm>
- <http://www.parqueciencias.com/congreso>
- <http://www.sep.gob.mx/Perfil/perfil99.pdf>
- <http://www.udlap.mx/~aleph/alephzero7/csagan.html>