

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

La revista de Divulgación Científica para Jóvenes *¿Cómo ves?*

Tesis

Que para obtener el título de licenciada en Periodismo y

Comunicación Colectiva

Presenta

Silvia Leticia Vilchis Magaña

Asesor: Maestro Rubén Ortiz Frutis

México, DF, agosto de 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Para Jorge y Ana Lety

Gracias por ser parte de mi vida

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, allá adonde están, de corazón agradezco que siempre me hayan apoyado. A mis hermanas y familiares mil gracias por darme una mano.

Igualmente agradezco a los buenos amigos que contribuyeron a este trabajo: Martha Reid (del Centro Universitario Justo Sierra); Memo Bermúdez (del Indautor); al maestro Rubén Ortiz Frutis (FES Acatlán); a Rolando Ísita (por su guía teórica), y a mis compañeros y profesores del VIII Diplomado en Divulgación de la Ciencia (UNAM, 2003).

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1

CULTURA, CIENCIA Y SOCIEDAD	1
1.1 Sistemas	1
1.1.2 Cultura	3
1.1.3 Ciencia	5
1.2 Interacciones	7
1.2.1 Interfase	10

CAPÍTULO 2

COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA	13
2.1 Comunicación	13
2.2 Periodismo científico	14
2.3 Divulgación de la ciencia	21
2.4 Comunicación y educación	27
2.4.1 Comunicación educativa	27
2.4.2 Educación no formal	32
2.4.3 Mediación pedagógica	34

CAPÍTULO 3

LA REVISTA ¿CÓMO VES?	43
3.1 Contexto general	43
3.1.1 Antecedentes	48
3.2. <i>¿cómo ves?</i>	52

3.2.1 Proyecto editorial	52
3.2.2 Objetivos y descripción	53
3.2.3 Criterios editoriales y selección de temas	57
3.2.4 Sistema de trabajo	61
3.2.5 Comercialización y distribución	73
3.3 Los géneros periodísticos en <i>¿cómo ves?</i>	75
3.4 La recreación de los temas (tratamiento de la información)	77
3.5 Similitudes entre divulgación y mediación pedagógica	79
CONCLUSIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXO	88

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual por diferentes medios aparecen programas, artículos y reportajes acerca del Proyecto del Genoma Humano. Desde las revistas científicas, académicas, publicaciones de interés general, y hasta de ciencia ficción.

Lo más interesante de este suceso –que sin duda es de los grandes descubrimientos del siglo XX-- es la prolífica y abundante literatura tratada desde diferentes puntos de vista. Así, por ejemplo leemos a los biotecnólogos explicando acerca de las posibilidades de aplicar estos conocimientos en terapias y tratamientos contra enfermedades añejas y nuevas.

Por otra parte tenemos a los juristas debatiendo en la polémica “patentabilidad” del Proyecto del Genoma Humano. O bien, los financieros, discutiendo las repercusiones que dicha patentabilidad generaría en el mercado mundial de seguros de vida y gastos médicos.

Causa gran inquietud en la sociedad, por otra parte, conocer las implicaciones morales, éticas y culturales que supone el avance de estas investigaciones, porque intuimos que tarde o temprano aterrizarán en nuestra vida cotidiana.

El tema del Genoma Humano es sólo un ejemplo de los vínculos que existen entre ciencia, cultura y sociedad. Quizá nos preguntáramos ¿porqué si

en apariencia este asunto es exclusivo de la comunidad científica, nos pueda llevar a tan encrispados debates sociales?

En este trabajo no estudiaremos el Genoma Humano (si acaso lo citaremos como ejemplo); pero sí trataremos de responder a la pregunta anterior. Para ello revisaremos un marco teórico que nos permita desglosar los temas de cultura, ciencia, sociedad y la relación que existe entre ellos.

Por otra parte, ¿por cuáles medios nos estamos enterando de lo que sucede en el universo científico? ¿Cómo nos llega esa información y cómo podemos entenderla? Para ello nos sirve la divulgación de la ciencia que es una forma de comunicar los temas científicos, pero con características que la hacen diferente a la simple información porque pisa los terrenos propios de la educación.

La divulgación de la ciencia encuentra espacios en los diferentes medios de comunicación, desde los museos de ciencia --pasando por cine, radio y televisión-- hasta libros, revistas y diarios. Una publicación que pretende integrar la ciencia a la cultura y a la sociedad, y que emplea para ello a la divulgación de la ciencia es la revista para jóvenes *¿cómo ves?* la cual está editada por la Universidad Nacional Autónoma de México y tiene como público destino a la población joven, por razones que conoceremos más adelante.

El primer capítulo de este trabajo corresponde al marco teórico. Consideramos a la Teoría General de Sistemas como el sustento de los

conceptos de cultura y ciencia como dos sistemas que establecen interacciones. Óscar Johansen, en su *Introducción a la Teoría General de Sistemas*, retoma el concepto de sistema (especialmente aplicado en ciencias sociales y administrativas), y describe las partes que lo componen y sus límites. También analiza los subsistemas y cómo éstos interactúan para integrar una totalidad (o sistema holístico).

También se describen los conceptos de cultura, entendiéndola como un sistema, y ciencia como subsistema de la cultura. Ambos sistemas establecen interacciones desde el momento en que surgen y en todo el desarrollo de la humanidad. Pero, a pesar de sus vínculos, tanto ciencia como cultura se van especializando y adquiriendo formas cada vez más complejas de relación. Es entonces cuando surge la separación y aparente aislamiento de alguno de los sistemas con respecto a los otros. Retomamos aquí las ideas de Rolando Ísita en *Ciencia y Propaganda en España*.

Las interacciones entre estos dos sistemas y su complejización, son abordadas por el pedagogo español Francisco López Rupérez, quien introduce el concepto de “interfase” como un mecanismo de interacción que permite el intercambio de información entre cultura y sociedad. De esa interfase forman parte tanto la educación y enseñanza de la ciencia como la comunicación de la misma.

En el capítulo 2 se abordan las definiciones, los conceptos y las aplicaciones de la comunicación de la ciencia en sus variedades. Debido a que

el objetivo general de este trabajo es conocer a la revista *¿cómo ves?* desde la perspectiva de la comunicación educativa, consideramos oportuno caracterizar las diferentes formas de comunicar la ciencia con el fin de aproximarnos al trabajo de divulgación.

Por otra parte también definimos algunas de las actividades educativas encauzadas al autoaprendizaje, que es una de las finalidades de la divulgación de la ciencia.

Para todo lo anterior tenemos por ejemplo a Fernando del Río que explica los alcances de la comunicación *intra* y *extra* científica; a Martha Tappan y Aaron Alboukrek, junto con Lourdes Berruecos quienes establecen la diferencia entre los discursos científico y el de divulgación.

Tanto información, divulgación y cualquier forma de comunicación debe entenderse como la transmisión de mensajes entre los sujetos del lenguaje. Para que dicho mensaje llegue en forma adecuada, Alicia Poloniato explica las intencionalidades de los sujetos, que establece la teoría de la comunicación social. Tales intencionalidades van a determinar los mensajes que se envían y se reciben.

Algunos de los autores que proporcionan otras características de divulgación de la ciencia son: Guadalupe Zamarrón; Florence Toussaint; Ana María Sánchez Mora y Yazmín Pérez Guzmán, que aportan además sus experiencias.

Por otra parte Manuel Calvo, el periodista de ciencia distingue entre el periodismo científico y lo propio de la divulgación, actividades parecidas pero que no comparten los mismos objetivos. Por su parte, Javier Cruz establece la metodología para que el ejercicio del periodismo de ciencia alcance profesionalización y prioridad.

Otra finalidad de la divulgación de la ciencia es contribuir a la educación en ciencia de una manera no formal, es decir propiciar el autoaprendizaje. Un modelo pedagógico que puede generar ese autoaprendizaje lo propone Daniel Prieto: la Mediación Pedagógica. Aquí nos explica el autor cómo el tratamiento que se da a los temas permite una efectiva educación a distancia.

En el capítulo 3 entramos de lleno a *¿cómo ves?*, revista de divulgación de la ciencia. Para ello consultamos el proyecto original de la revista y documentos de presentación de la misma en diferentes foros. Aquí subrayamos la razón de existir de la revista, sus objetivos, sistema de trabajos y público destinatario.

También damos cuenta de los percances que enfrentan en la mesa de redacción. Para ello entrevisté directamente a la editora de la revista, Estrella Burgos, quien describe los criterios editoriales, el proceso de selección de temas y el sistema de trabajo en la publicación. Se describen también los géneros periodísticos empleados en la revista, en especial el artículo de divulgación, pues reúne las características para el tratamiento de los temas; y

se establece finalmente la semejanza de la divulgación con el modelo de Mediación Pedagógica.

Con la descripción de la revista y el marco teórico antecedente pretendemos establecer la trascendencia que tiene esta publicación. Es importante aclarar que la investigación es de tipo documental y descriptivo. Creemos que puede ser de interés para quienes desean aproximarse a la divulgación de la ciencia a través de *¿cómo ves?*

CAPÍTULO 1

CULTURA, CIENCIA Y SOCIEDAD

En páginas anteriores hacíamos referencia al Proyecto Genoma Humano y de sus repercusiones en el sistema social. Pero, si es un asunto del ámbito de la microbiología ¿porqué tiene alcances culturales, éticos, económicos, sociales? si estamos hablando de dos sistemas distintos –el científico y el social--, cada uno con sus características. Eso es precisamente lo que vamos a tratar en este apartado, el término Sistema.

1.1 Sistemas

Un sistema, dice Óscar Johansen¹ es un grupo de partes y objetos que interactúan y que forman un todo o que se encuentran bajo la influencia de fuerzas en alguna relación definida. O bien, es un conjunto de partes coordinadas en interacción para alcanzar un conjunto de objetivos.

Al hablar de cultura pensemos en un sistema de ideas, valores, creencias y objetos que los grupos humanos han creado para representarse el mundo en el que viven y satisfacer sus necesidades. Este sistema cultura pertenece a otro sistema mayor –sociedad— pero a su vez comprende otros sistemas menores (subsistemas) con los cuales está en estrecha relación. Tales subsistemas pueden ser el idioma, la religión, la ciencia, etc.

¹ Oscar Johansen, *Introducción a la Teoría General de Sistemas*, (México, 2002): 54

El subsistema ciencia es integrante del sistema cultura pero llega a interrelacionarse de tal forma que puede, incluso, determinar el rumbo de la sociedad como veremos más adelante.

La Teoría General de Sistemas (TGS) a la que nos referimos se encuentra estrechamente vinculada con el trabajo del biólogo alemán Ludwig von Bertalanffy acerca de los Sistemas Abiertos (1925)² y que encontró eco posteriormente con los trabajos producidos por otros científicos en diferentes áreas como la Cibernética, la Investigación de Operaciones, estudios en el ámbito administrativo y de la sociedad. “La TGS a través del análisis de las totalidades y las interacciones internas de éstas y las externas con su medio, es ya en la actualidad una poderosa herramienta para explicar los fenómenos que se suceden en la realidad y también hace posible la predicción de la conducta futura de esa realidad.” (*Ídem*: 14)

A medida que los sistemas u objetos de estudio van siendo más complejos porque están constituidos por más partes y las interacciones entre éstas son también más complejas, parece ser que la explicación de los fenómenos que presentan las conductas de estos sistemas toman en cuenta su medio, su entorno o su totalidad, según Johansen.

Esto nos lleva a que quizá conductas de sistemas (personas, animales, grupos, comunidades, sociedades), que hoy día nos parecen extrañas,

² En su estudio este investigador habla de los órganos que integran el cuerpo humano y la interrelación que establecen éstos entre sí. Los llamó sistemas abiertos porque están constituidos por organismos vivos cuyas interacciones e intercambio de información fluye

inexplicables, imposibles de predecir, tengan una respuesta adecuada si ampliamos el “objeto de investigación” y lo integramos en su totalidad, argumenta este autor.

Si queremos estudiar un sistema consideremos que este forma parte de un sistema mayor, pero que a su vez este sistema está integrado por otros subsistemas que se relacionan entre sí. Tal relación no es exclusiva de los subsistemas sino que también se establecen interrelaciones con el sistema mayor y con el exterior. Así, como establece Johansen: la totalidad será mayor a la suma de sus partes.

Mediante la Teoría General de Sistemas (TGS) se ofrece un modelo con el cual se podrían identificar las correspondencias isomórficas o similitudes que pueden existir entre distintas disciplinas científicas.

1.2 Cultura

Entendemos a la cultura en los términos que Rolando Ísita emplea cuando dice: aunque no hay una definición rotunda, el acuerdo entre los culturólogos está en relación con lo que a cultura se refiere, es decir,

herramientas, utensilios. ornamentos, amuletos, actos, creencias y conductas o actitudes que funcionan dentro de contextos caracterizados por el uso de símbolos; “un mecanismo complicado, una organización de medios y modos exomáticos

constantemente en una y otra dirección; a diferencia de los sistemas cerrados que incluyen a objetos inanimados.

empleada por una particular especie animal, el hombre, en su lucha para existir y sobrevivir y que tiene unas características fundamentales como ser aprendida, inculcada, que es social, ideática, que produce satisfacciones, que es adaptativa e integrativa.³

De acuerdo con este autor, ante fenómenos naturales que se le presentan inmediatos al hombre, este va construyendo subsistemas de creencias, valores conocimientos, hábitos, conductas que en conjunto, por su transmisión social, conforman el sistema cultural y dan coherencia a la sociedad.

También apunta que la cultura se aprende, no se hereda, y es transmitida socialmente, y un elemento que forma parte de la cultura es el conocimiento científico.

La transmisión social del conocimiento científico es con mucha probabilidad el más importante de todos los hábitos y conductas sociales por su capacidad de inducir los cambios sociales más dramáticos en todos los pueblos respecto a otros elementos no menos importantes de la cultura como puede ser la ideología.⁴

³ (Rolando Ísita, "*Ciencia y Propaganda en España*" (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 1995), I:3)

⁴ *Ibidem*

Entonces, la cultura es transmitida socialmente, y un elemento que forma parte de la cultura es el conocimiento científico. El subsistema de la cultura que tiene que ver con los conocimientos es el subsistema ciencia.

En el sistema cultura tiene lugar la confluencia e interacción de los conocimientos, los valores y las creencias, su transmisión social como subsistemas de la cultura, de tal forma que esta confluencia constituye un puente en el que se propician o inhiben los procesos civilizadores. Los periodos de progreso de la humanidad coinciden con los momentos de creación de la ciencia y la tecnología. Estos periodos forman parte de grandes movimientos sociales, económicos y políticos.⁵

Sin embargo, a pesar de esta confluencia llegan a un punto en que ambos sistemas se apartan. La especialización de uno de ellos, el científico, no va emparejado con el conjunto social, como veremos más adelante.

1.3 Ciencia

El subsistema ciencia requiere que sea una actividad en la que se desarrolle una tradición, acumulación de experiencia y la transmisión social de éstas. Dicha transmisión y acumulación de conocimiento se ha dado por varias vías.

En un principio la transmisión oral del mundo empírico empleó sus recursos para expresar y representar al mundo. Pero la sociedad se mueve y la experiencia del hombre, los nuevos conocimientos y la aplicación de éstos a su vida permitieron que las interacciones entre sociedad y ciencia se fueran

haciendo más complejas; también la comunicación de ese conocimiento adquirió otras formas que con el tiempo fueron cada vez más abstractas.

El subsistema de la cultura, ciencia, está dotado de un lenguaje especial que, a diferencia de otros lenguajes es universal; un lenguaje claro y preciso que permite poner la dimensiones del universo a la medida del hombre, que lo invisible lo hace visible a los ojos del hombre; no es patrimonio particular de la sociedad, raza, clase social ni credo alguno, sino de la humanidad. Sin embargo sus conceptos, sus ideas, su “gramática” suele expresarse por medio de fórmulas o ecuaciones que no significan otra cosa más que lo que esas fórmulas o ecuaciones dicen, de ahí que resulte las más de las veces incomprensible para el lego, o que su “traducción” con fines de vulgarización, ya sea mediante metáforas o interpretaciones, den lugar a alarmas, malentendidos que llegan a justificar la negativa de no pocos científicos a colaborar en la divulgación de sus actividades.⁶

Ísita nos dice que uno de los aspectos del lenguaje científico, el del rigor y la definitividad, proviene de que la ciencia es un conocimiento objetivo y la comunicación de ella debe reflejar esa objetividad.

También expresa que el lenguaje de la ciencia no ha sido siempre intrínsecamente extraño pues muchos de sus conceptos han derivado del uso

⁵ *Ídem*: 9

⁶ *Ídem*: 5

común y la conveniencia de usar términos enteramente ordinarios en lengua como el griego o el latín provino de evitar confusiones con sus significados ordinarios. Este hecho con el tiempo contribuyó al paulatino alejamiento del sistema científico de los otros sistemas sociales.⁷

Para este trabajo nos referiremos a las actividades científicas y todo lo que tiene que ver con ellas, es decir, investigación, aplicación, técnicas, estudio, etc, referentes a las ciencias básicas y naturales porque consideramos que son éstas por su objeto de estudio las que representan una mayor resistencia para su asimilación social.

1.2 Interacciones

Para lograr una interacción que nuevamente integre a los sistemas y permita un intercambio de elementos con miras al crecimiento de la totalidad, es decir la sociedad, es necesario establecer puentes de comunicación, como se verá más adelante.

Para la información científica especializada, la TGS sería la mejor ayuda como una respuesta sistémica y científica a la creciente especialización y a la pérdida de contacto interdisciplinario, por un lado, y un instrumento de interacción con el sistema social (inclusive el ideológico). Esta interacción tendría sus niveles de comunicación en función de la cultura: cultura de élite, cultura media y cultura de masas.⁸

⁷ *Ídem*: 7

La actividad científica es eminentemente social, por la participación de toda la comunidad científica relevante, no sólo en la generación del conocimiento sino también en su aceptación o rechazo. El hombre de ciencia no trabaja solo, lo acompañan todos los científicos que lo han precedido y que han hecho contribuciones en su campo, así como sus colegas que trabajan en el mismo problema o similares. El hombre de ciencia usa como uno de sus instrumentos más importantes la información generada por todos sus colegas. Las observaciones de los científicos deben ser conocidas, discutidas y aceptadas por sus pares más cercanos, luego por el sector interesado en la comunidad científica de su país, y finalmente por la comunidad científica internacional.⁹

Entonces, el conocimiento científico requiere ser transmitido, primero a los pares –otros científicos--, después a la comunidad local e internacional y finalmente a la sociedad en general. Para esta transmisión social del conocimiento hay que establecer diversos canales de comunicación.

Por otra parte, el condicionamiento social del saber científico incluye el condicionamiento histórico, pues las concepciones de la ciencia moderna son también productos surgidos históricamente y no podrían ser entendidos sin recurrir a su desarrollo histórico. Muchas concepciones de la ciencia actual tuvieron su origen en “preideas”, algunas de ellas de cuño popular. Estas concepciones populares han tenido un importante papel para la ciencia; suele

⁸ *Ídem*: 11

⁹ *op cit* II:14

notarse cuando se producen cambios teóricos dentro de una línea de investigación.¹⁰

[...] la ciencia es una actividad eminentemente social por tratarse de una labor acumulativa de conocimientos desarrollados por los investigadores a lo largo del tiempo y en geografías diversas. El impulso o inhibición del desarrollo de las actividades de este subsistema es también una labor esencialmente social deliberadamente o no. De la misma forma los resultados, los productos de la ciencia, debieran ser también para el beneficio y patrimonio de la sociedad, pues lo mismo la ciencia prospera mejor en casas acristaladas a las que cualquiera se puede asomar, y ella a su vez, ha cambiado nuestras actitudes hacia el comportamiento humano poniendo gradualmente razón en vez de crueldad, prejuicio o superstición. No obstante la gente pronto se acostumbra a los logros técnicos de la ciencia mientras prescinde de conocer sus leyes probablemente a causa de la ausencia de estrategias de educación similares a las que hacen al individuo identificarse con su patria, sus héroes, sus tradiciones, creencias y valores esenciales.¹¹

Los canales o puentes de transmisión social de esta acumulación de conocimientos científicos deben considerar las estrategias de educación que hacen al individuo identificarse con sus valores esenciales, según señala Ísita. Los instrumentos para conseguirlo los veremos más adelante.

¹⁰ Ídem:15

¹¹ Ídem: 16

1.2.1 Interfase

El pedagogo español Francisco López Rupérez nos dice que ciencia y sociedad interactúan de un modo complejo, donde ambos subsistemas no son aislables el uno con respecto al otro. En dicha interacción, la educación científica en general, y la enseñanza de ciencias en particular, son elementos definidos en dicha interacción, de ahí que cualquier esfuerzo por una mayor integración entre ambos subsistemas deba contemplarse como una mediación.¹²

Este autor propone que la educación científica y la enseñanza de ciencias pueden constituir una “interfase” [interfaz] que permita que la interacción o intercambio de información fluida entre ciencia y sociedad se restablezca. A este modelo agregaríamos que la comunicación de la ciencia, en especial la divulgación (que está muy relacionada con la educación y la enseñanza) también puede formar parte de esa interfase o mediación.

López Rupérez pone en relieve la educación científica como el ámbito propio de la interfase ciencia-sociedad, interfase que está llamada a convertirse en una nueva disciplina. La educación científica está apoyada en una nueva tradición de medio siglo en los países anglosajones, según este autor. El tema de la educación científica, cuyo papel como elemento interactivo ciencia-sociedad resulta indiscutible.¹³

¹² Francisco López Rupérez “La educación científica y la enseñanza de las ciencias”. *Mundo Científico*, n.50 (España, 1985): 915

¹³ *Ídem*: 916

Los métodos de una disciplina no pueden ser útiles ni apropiados para investigar la interacción entre un sistema como el científico y otros que son del ámbito de las disciplinas sociales, como la enseñanza que es el tema de su trabajo, nos dice este autor. También aduce que una educación científica que logre transmitir actitudes positivas frente a la ciencia como tarea colectiva, frente a sus logros o frente a su historia “estará contribuyendo directamente a ella y, a su vez, los medios de comunicación de masas reflejarán de modo directo el nivel de cultura científica de la sociedad a la que se dirigen”, es decir que un suficiente número de ciudadanos impactados por los avances de la ciencia incrementarían la oferta de espacios de ciencia en los medios de comunicación.¹⁴

Finalmente concluye con que el incremento del nivel científico de un país, a medio y a largo plazo, depende de la actividad de esa interfase, es decir de la educación científica, la que por hoy es insuficiente.

Establece un modelo aplicado a la interacción ciencia-sociedad. En este modelo considera una célula dentro de un tejido. Esa célula está cubierta por una membrana o bicapa. Esta bicapa sería la interfase entre el interior y exterior de la célula, y tendría a la educación de la ciencia en el núcleo de esa interfase de la que formarían parte:

1. El análisis de los efectos beneficiosos del progreso científico
2. La divulgación de la ciencia

3. La formación de científicos
4. La creación de un clima favorable a la ciencia.

Para los fines de este trabajo abordaremos el punto que hace referencia a la divulgación de la ciencia pues consideramos que la comunicación de la ciencia y la divulgación constituyen un espacio de mediación (interfase) entre ciencia y sociedad.

¹⁴ *Ibíd*

CAPÍTULO 2

COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

Como decíamos anteriormente el subsistema ciencia debe restablecer o mejorar sus interacciones con la cultura, con el propósito de alcanzar un crecimiento social.

2.1 Comunicación

Los países industrializados han llegado a serlo en buena medida por la importancia que ellos le otorgan a las actividades científicas. La buena comunicación de los científicos entre sí y con el resto de la sociedad es indispensable para una “sana y vigorosa actividad científica”, más aún, esa comunicación es parte esencial de la ciencia como quehacer humano, nos dice Fernando del Río ¹

El entendimiento de los fenómenos naturales no es algo que se busca para guardarlo egoístamente en privado; la misma pretensión de objetividad de la visión científica del mundo presupone la comunicación entre los investigadores. Nos dice Del Río que “esta comunicación intracientífica no sólo implica la crítica, en ocasiones despiadada, que elimina errores y afina procedimientos, sino que ha sido esencial para definir lo que se considera científico y lo que no”.

Por su parte, la comunicación extracientífica entre el conjunto de investigadores y el resto de la sociedad es también esencial. Mediante ella la

ciencia se convierte efectivamente en patrimonio de la humanidad, para verteerse finalmente en las actividades tecnológicas, filosóficas, educativas, etcétera.²

Tenemos entonces que la comunicación de la ciencia puede darse en dos niveles, primero entre los mismos científicos que se dan a conocer el resultado de investigaciones o el rumbo que tomarán las mismas. Para ello se emplean diferentes recursos como son las conferencias, charlas y otras actividades docentes, y las revistas científicas.

En el segundo nivel tenemos que la comunidad científica transmite esa información a la sociedad en su conjunto, lo cual no es tarea fácil. Para esta labor tanto educación y enseñanza de las ciencias como la divulgación de la ciencia son elementos de interacción (o la interfase) entre ambos mundos, como se verá más adelante.

2.2 Periodismo científico

Otra manera de comunicar la ciencia es por medio del periodismo científico que emplea las técnicas y géneros informativos para dar a conocer a un público amplio el quehacer científico.

Podría pensarse que la divulgación de la ciencia es una actividad relacionada con el periodismo de ciencia, y sí lo está. Aunque son actividades

¹ Fernando del Río. "La comunicación de la ciencia" *Ciencia*, n. 33 (México, 1982): 73-84

² *Ídem*: 75

parecidas los objetivos que persiguen son distintos. El periodista de ciencia Manuel Calvo hace una distinción entre ambos ejercicios.

La divulgación de la ciencia, dice, es una actividad que le compete también al periodismo científico pues éste consiste en divulgar la ciencia y la tecnología a través de los medios informativos de comunicación.

Se suele reprochar al periodismo científico su denominación, que es un tanto anfibológica. Ciertamente, quienes se encuentran por vez primera con esta expresión pueden interpretarla como el nombre de una disciplina que estudiara el periodismo como ciencia, es decir los aspectos científicos del periodismo, y ello puede inducir a error, pues no se trata de esto. Sin embargo y aun reconociendo lo equívoco de la expresión, ya no puede cambiarse, porque ha sido aceptada y acuñada por las Naciones Unidas, la Organización de los Estados Americanos, la UNESCO, y prácticamente todos los organismos internacionales [...] y asociaciones internacionales de periodismo.³

Hacemos dos comentarios a este respecto. La definición de periodismo científico ciertamente es inexacta, lo mismo consideramos para divulgación científica, la cual podría cambiarse por *divulgación de la ciencia*. De igual forma podríamos considerar la expresión *periodismo de ciencia*.

³ Manuel Calvo. *Civilización Tecnológica e Información. El Periodismo Científico: Misiones y Objetivos*, (España, 1982):19-21

Por otra parte, Calvo afirma que “se divulga la ciencia a través de los medios”, desde nuestro punto de vista se refiere más bien a difundir, a informar, a dar a conocer porque el término “divulgación” tiene otras características que veremos más adelante. Además, divulgador de ciencia y periodista científico no son expresiones equivalentes, ya que la divulgación puede hacerse por otras vías, además de los medios de comunicación colectiva.

El periodismo científico, comenta Calvo, tiene una triple función: formar, enseñar y sensibilizar. El primero de estos objetivos se desprende de la condición informativa del periodismo.

Se trata de comunicar al público, de modo inteligible, los avances de la ciencia y de la tecnología [...] en segundo término, enseñar, porque el periodismo contribuye desde esta vertiente, a saciar el hambre de conocimientos de la humanidad; estimula las mentes de esa mayoría de seres humanos cuyo único alimento intelectual son los medios informativos, y debe proponerse ofrecer al público una visión coherente y sencilla, en lo posible, del mundo que nos rodea y del que formamos parte, y especialmente de su nueva configuración (hacia adentro y hacia fuera, desde lo infinitamente pequeño hasta lo incomprensiblemente grande), y todo ello como consecuencia del progreso científico y tecnológico. Interpretar lo desconocido con palabras conocidas es quizás el máximo desafío del periodismo científico. [...] El objetivo (es) impedir que el saber sea un factor de

desigualdad entre los hombres y evitar que tanto las comunidades como los individuos permanezcan, en la mayor parte del mundo, al margen de los progresos del conocimiento y de sus efectos y consecuencias en la vida cotidiana... ..

[...] El periodismo científico puede desarrollar una tercera e importante misión: *sensibilizar* a la sociedad sobre los grandes fenómenos de nuestro tiempo. En este sentido, el periodista científico debe contribuir a la creación de una conciencia pública sobre el valor de la ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo de los pueblos, y de un clima sobre los efectos sociales del cambio decisivo que nuestra generación está viviendo y para tratar de que las transformaciones puedan ser integradas positivamente por el ser humano, mediante una explicación razonable y clara que evite, en lo posible, el desasosiego y la angustia que produce el miedo a lo desconocido.⁴

Entonces, según Calvo, las tareas del periodismo científico son informar, enseñar y sensibilizar a la sociedad. Para la divulgación, sin embargo, hay que considerar otro aspecto como recrear el conocimiento.⁵

La función informativa es irrefutable en el periodismo científico; sin embargo educar y sensibilizar no las consideramos intrínsecas a la labor de este tipo de periodismo (al menos con la experiencia que tenemos aquí en México), por la propia naturaleza de su fuente de información. La ciencia se comprende como un conjunto de ideas, estructuradas de manera lógica,

⁴ *ibíd*: 42

⁵ *v infra*

acerca del mundo, y eso no es fácil de esgrimir en los medios de comunicación. Quizá, como afirma el divulgador Javier Cruz⁶, una característica del periodista de ciencia es que su trabajo sí debe favorecer el entendimiento.

Para Javier Cruz el periodismo que se especializa en ciencia (o periodismo de ciencia, como él lo llama) tiene como propósito “proveer información oportuna acerca de avances de las ciencias e interpretarlos dando cuenta de la metodología de las investigaciones y de la forma en que ésta incide sobre el contexto en que se dieron los hallazgos y sobre aquél en el que habrán de desarrollarse las aplicaciones si las hubiera”.⁷

Según Manuel Calvo el saber científico consiste en un sistema de ideas claras y distintas en alguna especialidad o en general, con las que se forman juicios con arreglo a las normas de la lógica y con la finalidad de conocer la verdad desinteresadamente. Por el contrario el público, en general, vive de ideas vagas y confusas, discurre con frecuencia al margen de la lógica y pretende una verdad a tono con sus apetencias cordiales.

El conocimiento científico aspira a ser completamente impersonal y procura establecer lo que ha sido descubierto por la inteligencia colectiva de la humanidad. En cambio el periodista, por la propia naturaleza de su oficio, se ve obligado a confiar en un mecanismo de

⁶ Este autor es físico, divulgador y fue editor de la página de ciencia del diario *Reforma*, tiene amplia experiencia en periodismo de ciencia.

⁷ Javier Cruz Mena. “La ciencia del periodismo de ciencia”, *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, op. cit.

recopilación de noticias sobre el cual sólo tiene un control parcial y elaborado por personas a muchas de las cuales no conoce y no sabe si son competentes técnicamente, si son fiables éticamente y si están libres de intereses que pudieran relacionarse con el material enviado [...] pero aunque no fuera así toda persona que elabora un informe, narra un hecho o recopila una noticia es vulnerable a la tergiversación.⁸

A ese respecto Javier Cruz argumenta que “la esencia del periodismo de ciencia es la disciplina de la verificación”. Para evitar las tergiversaciones de las que habla Calvo es preciso profesionalizar la labor del periodista especializado en ciencia, de tal manera que su propia metodología de investigación considere, por un lado, mostrar una actitud escéptica, en un primer momento, ante un hecho o descubrimiento científico, en aras de no caer en sensacionalismos; en segundo término sustraer la esencia científica del hecho o suceso y, en todo momento, verificar.⁹

La vulgarización de las ciencias (algunos denominan así la actividad de divulgar, aunque otros encuentran el término un tanto despreciativo) “habrá de consistir en acreditar ante la gente el valor que los conocimientos científicos representan para la vida cotidiana. [...] mostrar los éxitos de la técnica o ciencia aplicada, fruto de la ciencia pura, y que al hombre medio le entra por los ojos a cada paso en su vida”.¹⁰

⁸ *ibíd*: 68

⁹ Javier Cruz, *op. cit.*

¹⁰ *ibídem*

El hombre de ciencia, por el hecho de serlo, tiene una obligación moral de hacer partícipe de su conocimientos a sus coetáneos [porque éstos a su vez tienen el derecho a estar informados de tales actividades], y realizar esta tarea de manera tal que su saber llegue real y sensiblemente al conocimiento del público en general; es decir, que sean expuestos del modo más claro y abierto posible. En especial los periodistas tenemos la obligación de informar sobre todo lo que nos rodea, argumenta Manuel Calvo. “La investigación científica es hoy uno de los fenómenos característicos del mundo moderno, y como tal no puede dejar de ser objeto de nuestra curiosidad informativa ni materia de nuestros trabajos”.¹¹

Tomando en cuenta lo que representa la ciencia para la sociedad, el periodista debe considerar que la información que maneja —y que debe comprender cabalmente—deberá ser transmitida de la manera más clara posible y favorecer, en todo momento el entendimiento de la información porque, en temas de ciencia, dada la complejidad y especialización, la información pura no sirve de gran cosa para las mayorías. Como podemos apreciar no es una tarea fácil. Los medios de comunicación --en caso de que lleguen a interesarse por estos temas-- cuentan con espacios reducidos en sus canales, y además carecen en su mayoría de profesionales (de los que habla Javier Cruz)..

2.3 Divulgación de la ciencia

¹¹ *ibíd*: 69

Una definición de divulgación de la ciencia no es sencilla. Ya decíamos que *vulgarización* o *popularización* se les encuentra un tanto despectivo. Periodismo científico resulta confuso, y periodismo de ciencia no comprende toda la actividad divulgativa. Lo que queda claro es que se trata de una actividad que tiene que ver con la comunicación de la ciencia.

Cuando hablamos de la comunicación de la ciencia y nos detenemos en el término divulgación, dice Fernando del Río, nos hace cometer dos errores: hace pensar en la comunicación como un proceso en una sola dirección (científico-vulgo) soslayando la importancia del camino inverso (vulgo-científico), y esconde en su apariencia toda la complejidad del público compuesto de personas de edades, preparaciones, necesidades e intereses muy distintos.

No debe entonces extrañarnos que al hablar de “divulgación de la ciencia” se produzcan a menudo grandes confusiones, que surgen de los diferentes significados particulares que pueden dársele al término.¹²

Por su parte Florence Toussaint establece una diferencia entre dos términos que a menudo se emplean indistintamente: difundir y divulgar. Dice que no son lo mismo puesto que divulgar tiene dos aspectos inseparables que le dan su especificidad. Por un lado contribuye a esclarecer problemas que se plantean en la sociedad, en los cuales la ciencia y la tecnología tienen injerencia. Por otro, en toda comunidad existen carencias, la gente se interesa

¹² Del Río, *op cit*

porque está sensibilizada respecto de dichos problemas; entonces la divulgación debe retomar esos temas, explicándolos y proponiendo soluciones.

También explica que para llevar a cabo la divulgación es necesario tener los medios adecuados que van desde la misma comunicación interpersonal hasta los medios de comunicación colectiva como la prensa, radio y televisión.¹³

Manuel Calvo dice respecto a la divulgación de la ciencia que es el proceso mediante el cual el divulgador en su carácter de informador comunica al público, en primer lugar los conceptos fundamentales de la ciencia y la técnica; en segundo la forma como éstos son aplicables al progreso; y en tercer lugar la repercusión que estos tengan en el futuro de la propia población.

Para la divulgación podemos establecer algunas características como son comunicar, informar, explicar, sensibilizar empleando para ello diferentes medios. Pero estas características las encontramos en otras actividades similares como el ejercicio del periodismo. Veamos otros puntos de vista.

Ana María Sánchez nos dice que: “para unos, divulgar sigue siendo traducir; para otros, enseñar de manera amena, o informar de forma accesible; se dice también que divulgar es tratar de reintegrar la ciencia a la cultura. [...]”

¹³ Florence Toussaint, *La divulgación de la tecnología y ciencia*, (México, 1985):44

La definición sería: 'Divulgar es recrear de alguna forma el conocimiento científico'.¹⁴

Aquí encontramos los términos traducir y reintegrar la ciencia a la cultura. Este segundo aspecto nos lleva a pensar en el planteamiento inicial de que la ciencia es parte de la cultura. La divulgación de la ciencia construye sus propios recursos para comunicar la ciencia al público en general. Nos dice esta autora que:

Mientras la ciencia tiene para apoyarse y darle sentido a sus conceptos todo un acervo de técnicas, de metodologías teóricas y prácticas y diversos tipos de lenguaje --fundamentalmente el matemático-- la divulgación debe en cierto sentido prescindir de ello y utilizar sólo las herramientas del lenguaje natural para recrear los conceptos de la ciencia, reproducir las imágenes, usar los modelos y rescatar el espíritu del conocimiento científico.¹⁵

Por otra parte, tenemos que la divulgación de la ciencia es un discurso. Sus características se desprenden de su objetivo y de su dependencia de otro discurso, el científico, porque el primero se considera recreación del segundo.

En la ciencia, nos dicen los autores Tappan y Alboukrek, el discurso está determinado por la necesidad de explicar, de manera objetiva, la realidad. En sus textos aparecen sus particularidades de forma y contenido.

¹⁴ Ana María Sánchez M. *La Divulgación de la Ciencia como Literatura*. (UNAM, México, 1998):13

La forma se distingue por el vocabulario, precisión semántica con una relación biunívoca entre término y concepto, lo que da pie a la creación de terminologías. El lenguaje mantiene una neutralidad emotiva, se emplea el giro impersonal y en los contenidos se nota la ausencia de cualquier evocación subjetiva. El discurso científico atribuye a su lector el conocimiento de elementos contextualizadores y por ello, en gran medida, prescinde de ellos.

Por otra parte, el discurso de divulgación tiene sus características. La actividad divulgativa se considera una reenunciación o reformulación del lenguaje científico. Su ejercicio está determinado por el público al cual se dirige.¹⁶

Con respecto a la reformulación o reenunciación del lenguaje científico nos dice Lourdes Berruecos que es indispensable para la divulgación puesto que:

[...] la divulgación construye un espacio de mediación entre representaciones que no son compartidas en su totalidad. El divulgador procede a constituir el enlace entre una comunidad esotérica y una heterogénea, al mismo tiempo que pretende cumplir con una de las tantas funciones que se le han dado a la divulgación: romper la alienación del hombre frente a la ciencia e integrar esta última a la cultura. Al manifestar en un mismo espacio discursivo esas distintas

¹⁵ *ibid*: 10-11

¹⁶ Marta Tappan y Aaron Alboukrek, "El discurso de la divulgación de la ciencia", *Ciencia*, n.43 (México, 1992): 273-278

representaciones, el divulgador tiende a realizar un *ajuste* para eliminar un posible desacuerdo (rechazo) respecto a lo dicho y al sistema de valores y, finalmente, lograr el objetivo de su tarea: el acuerdo, y por ende, la adhesión.¹⁷

Para establecer un canal de comunicación de la ciencia hacia la sociedad empleamos como herramienta la divulgación. Como discurso, la divulgación hace una reformulación, reenunciación o recreación del primer discurso, el científico, en ese sentido aunque depende de él, emplea herramientas muy distintas para transmitir el mensaje científico.

El divulgador hace ajustes de un discurso a otro, como nos dice Berruecos, y en ese sentido juega un papel de mediador. Ahora bien, el divulgador no sólo debe entender el mensaje científico para transmitirlo sino que también debe entender el mensaje a la inversa; es decir, conocer las inquietudes del público al cual se dirige y entender en qué términos debe ser enviado y recibido ese mensaje. Es por ello que no consideramos a la divulgación de la ciencia como un proceso unidireccional.

Sánchez Mora establece que una de las principales dificultades en la divulgación es que los investigadores no comprenden la labor del divulgador, y temen que si no se incluye toda la información –con sus cifras, detalles y tecnicismos— se debilite el mensaje científico. También es necesario convencerlos de que el tratamiento ameno y desacartonado no hace que el

¹⁷ Lourdes Berruecos. "Sobre la terminología científica: su empleo y reformulación en el lenguaje cotidiano" *Signos Literarios y Lingüísticos*, n. IV, (México, 2002):18

tema pierda su seriedad. Por otro lado el divulgador tiene la obligación de cuidar el fondo conceptual de sus aseveraciones y de no trivializar las ideas por “el bien del lector”.

Un ser mítico de la actualidad es el que conjuga el arte de la buena escritura con la capacidad para el quehacer científico. Si bien estos mitos han existido, se pueden contar con los dedos de las manos. Son seres muy solicitados pero, dada su escasez, se suele utilizar un artilugio para satisfacer esta carencia: la mancuerna divulgador-investigador. [...] Cabe preguntarse por qué esas dotes, la capacidad para escribir y para investigar, no suelen darse conjuntamente. Hay quienes dicen, apoyándose en argumentos “neurológicos”, que una excluye a la otra. Otros alegan que quien se dedica a escribir roba un tiempo precioso a la investigación científica. También se escucha por ahí que así como el Creador hizo pobres y ricos, también hizo divulgadores e investigadores. En mi opinión, se trata tan sólo de un problema de formación.¹⁸

Por su parte, la física y divulgadora Guadalupe Zamarrón considera que la divulgación es una actividad en gestación y desarrollo, aun cuando sus orígenes se remonten a la ciencia moderna europea. “Al hablar de divulgación voy a referirme a una gama de actividades que se acostumbra pensar cercanas tanto a la enseñanza, con la cual estuvo identificada en sus inicios, como a los procesos informativos marcados por los diferentes medios de comunicación y,

¹⁸ *op.cit.*: 58

hoy día, también por las tecnologías y sistemas modernos de información computarizada”.¹⁹

Nosotros creemos que la divulgación proviene de la multidisciplina. Una persona que quiera dedicarse a la divulgación debe tener un bagaje amplio del trabajo científico y un panorama general de ciencia y tecnología actuales; entender el compromiso social que conlleva la tarea de comunicador de ciencia, y construir estrategias que atraigan a sus interlocutores para interesarse en esos temas. De este modo, tanto maestros, científicos, periodistas, escritores o comunicadores, pueden asumir las funciones de divulgadores de ciencia

2.4 Comunicación y educación

La divulgación de la ciencia es un ejercicio de comunicación --transmite mensajes de emisor a receptor por medio de algunos instrumentos comunicativos, con el fin de dar a conocer eventos o procedimientos científicos— en esa medida se puede afirmar que es una comunicación que educa. Para ubicarnos en la comunicación educativa revisaremos algunos conceptos de la teoría de la comunicación social, según Alicia Poloniato.

2.4.1 Comunicación educativa

Cuando los individuos son capaces de transmitirse mensajes, establecer códigos comunes y un proceso de retroalimentación, entonces podemos hablar

¹⁹ Guadalupe Zamarrón, *La Divulgación de la Ciencia en México: Una Aproximación*: (México, 1994): 9

de que hay interacciones comunicativas. “Éstas se definen por la participación de varias personas que ejercen acciones correlacionadas aunque tomen parte en el proceso de maneras diferentes. Hay interacción comunicativa tanto si se produce intercambio físico y constante de papeles [...] como si ese intercambio no ocurre físicamente y se distingue entre un sujeto que comunica y un sujeto que interpreta”.²⁰

Estas interacciones pueden ser bilaterales –es decir emisor – receptor– o bien unilaterales --cuando varias personas se ven afectadas por una acción de comunicación pero sólo hay un agente productor (individual o colectivo) [...] como quien escribe un artículo para un periódico y los lectores respectivos [...] son unilaterales pues el agente productor es una sola de las partes y se distingue como el sujeto que comunica [...] una gran parte de la llamada comunicación social, incluida en ella la comunicación masiva ingresa en la categoría de interacciones unilaterales.²¹

Por comunicación social se entiende aquella que tiene como destinatarios a todos los miembros de un conjunto social o a extensos grupos del mismo, y que utiliza diferentes medios artificiales para su difusión: comprende tanto la que establecen los medios de masas como la de diferentes

²⁰ Alicia Poloniato, *La Lectura de los Mensajes: Introducción al análisis semiótico de mensajes*. (México, 1998): 19

²¹ *ibíd*: 20

instituciones –públicas, privadas o sociales—que se dirigen a públicos más circunscriptos y específicos que la anterior.²²

Durante algún tiempo se concibió a la comunicación como verdadera cuando se definía como el proceso de intercambio de mensajes con posibilidades de diálogo entre dos polos dotados de capacidad semejante de comunicabilidad ²³ pero cabría preguntarnos, nos dice la autora, si la comunicación social no es verdadera, ¿y qué pasa cuando un mensaje llega por medio de la radio a un auditorio?

Es muy conocida la polémica desatada en las décadas de 1970 y 1980 en torno precisamente a la pretensión de cifrar la “verdadera” comunicación en la posibilidad real de intercambio en la que se fundaron en buena medida algunas propuestas de la llamada comunicación alternativa. Sin embargo, del seno mismo de esa corriente surgieron objeciones: la posibilidad de diálogo y el diálogo efectivo no era condición necesaria ni suficiente. Si de alternatividad podía hablarse respecto de diferentes procesos de comunicación, ésta debía hallarse en la calidad de la relación de comunicación establecida entre los participantes en función de los mensajes --fueran éstos producto de interacciones unilaterales o bilaterales--.²⁴

²² *ibíd*: 21

²³ Pasquali (1964) *apud* Poloniato, *op. cit.*

²⁴ Prieto (1980); Simpson (1981) *apud* Poloniato: 21

En los mensajes las intencionalidades operan a través de especiales selecciones de signos efectuadas al elaborar el mensaje. Para que un mensaje pueda llegar con éxito a su destinatario se debe considerar la intencionalidad que hay en el emisor –que bien puede ser una persona o una institución o grupo social— para que el receptor lo reciba y actúe en consecuencia (también el receptor puede ser una persona, o un grupo). Según Poloniato las intencionalidades se centran en las siguientes:

Intencionalidad informativa. Se manifiesta en mensajes que proporcionan datos, explicaciones, demostraciones que tienen o aparentan tener un alto grado de referencialidad [...] desde la publicidad hasta las noticias, los reportajes, las mesas redondas, etc., es decir, el conjunto de los géneros informativos y de opinión. También en los medios masivos se sitúa en esta intención lo referido a la divulgación científica, histórica o cultural (que desde otro punto de vista podría asumirse como de intencionalidad educativa).

Intencionalidad educativa. Pretende inculcar, transmitir, crear y recrear conocimientos y habilidades. Con frecuencia en las instituciones educativas se la asimila consciente o inconsciente con la informativa, sin considerar aspectos que atañen a la mediación pedagógica.

La intencionalidad recreativa es, junto con la informativa, la que más prevalece en la mayoría de los medios de comunicación masiva, en particular, medios audiovisuales y electrónicos. Su fin es proporcionar placer por el entretenimiento.

La intencionalidad estética tiene el propósito de atraer y seducir, sobre todo a sectores educados.

... cualquiera de las mencionadas está implicada, en mayor o menor grado, con la persuasión puesto que comunicar es una pretensión de actuar e influir sobre los demás [...] al realizar especiales selecciones de signos con determinada combinatoria es poner en juego estrategias de comunicación del que habla, escribe, planea un cierto diseño educativo, una clase, dirigir una película, y, por ende, de manipulación de la forma y contenido de los mensajes...

.....

[...] En los procesos de recepción muchos factores culturales median entre los mensajes recibidos y la interpretación. Sin embargo, un contexto en el que la mayor parte de los mensajes consumidos converjan en aspectos doctrinales semejantes, acrecienta en mucho su eficacia en el sentido buscado. ²⁵

Consideramos que la divulgación de la ciencia es un discurso en el cual se informa, se recrea, se transmiten los mensajes del conocimiento científico pero también, en cierta medida, educa.

En las intencionalidades que plantea la teoría de comunicación social participan ambos sujetos del lenguaje que establecen interacciones comunicativas en un contexto --que construyen ambos-- con elementos que

les permitan enviar e interpretar mensajes con eficacia. Las intencionalidades informativa y educativa forman parte del discurso de divulgación de la ciencia.

2.4.2 Educación no formal

Los que tienen la experiencia en esa actividad consideran que la divulgación de la ciencia contribuye a la educación de una manera no formal, lo cual no significa que quienes la realicen puedan hacer a un lado el compromiso educativo que tienen a la hora de comunicarse con el público. “La parte noticiosa sólo encuentra sustento cuando cumple con los fines educativos”.²⁶

Después de la educación formal, la única vía para acercarse a la ciencia y la técnica es a través de la divulgación de la ciencia, a menos que seamos autodidactas, dice Tonda. Es por ello que la función educativa de la divulgación es una cualidad importante que no se debe soslayar. La responsabilidad del divulgador de la ciencia como maestro informal de sus lectores, videntes, escuchas o interlocutores, significa la única fuente de conocimiento científico que posee una persona fuera del ámbito científico. Se trata de una responsabilidad porque su explicación puede contribuir a esclarecer las dudas del público o a establecer un abismo más profundo. Si la explicación del divulgador de la ciencia no está bien fundamentada, el público que la recibe se quedará con la misma imagen deformada de la ciencia. Si la explicación es incorrecta las consecuencias son aun peores, porque le costará más trabajo entender cuál es la explicación que más se apega a la realidad.

²⁵ *ibíd*: 28

[...] Cómo contribuir a la parte educativa de la divulgación de la ciencia supone una responsabilidad. En ocasiones quienes proporcionan alguna clase de conocimiento científico o técnico a través de los medios de comunicación se apartan de la labor educativa argumentando que únicamente se dedicaron a proporcionar información o a dar la noticia. Con ello, efectivamente se proporciona algún resultado científico novedoso o se conoce el trabajo cotidiano que realiza un grupo de investigación, un investigador o alguna institución científica. Sin embargo, se hace a un lado la parte educativa del mensaje, porque incluirlo implicaría no sólo una responsabilidad, sino más trabajo para quien transmite dicho mensaje. No sólo se tendría que entender aunque sea de manera superficial lo que se está diciendo, sino que lo que se dice hay que llevarlo a otro público para que ese público —y no otro— pueda entender lo mismo que el divulgador aprendió.²⁷

El papel educativo que desempeña la divulgación de la ciencia es esencial para comprender el valor que posee dicha actividad dentro de las universidades. La divulgación puede contribuir a una educación no formal de la ciencia y la técnica, y con ello a una educación integral del individuo, concluye Tonda.²⁸

²⁶ Juan Tonda, *Reflexiones sobre la Divulgación de la Ciencia*, Memorias del Primer Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia, (Somedicyt, México, 1991): 85

²⁷ *ibíd*: 86

²⁸ Juan Tonda es subdirector de medios de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM y colaborador de *¿cómo ves?* Sus opiniones se verán reflejadas también en la entrevista con Estrella Burgos.

Entonces tenemos que algunas de las finalidades de la divulgación de la ciencia son: informar, interpretar, sensibilizar y educar al público acerca de la necesidad de conocer el quehacer científico y además, al hacerlo proporcionar placer y recreación en el conocimiento.

La divulgación forma parte de la educación continua y permanente pues no sólo tiene carácter informativo sino también educativo ya que el ser humano no cesa de instruirse y formarse durante toda su vida.²⁹ La divulgación no se propone evaluar el conocimiento cada tanto, pues de eso se encarga la educación formal, pero sí pretende explicar conceptos o procedimientos y generar mayor interés, por parte del público en esos temas.

2.4.3 La mediación pedagógica

Un acto educativo puede efectuarse dentro o fuera de las aulas. La educación presencial cumple con una serie de requisitos y características --que no estudiaremos aquí— que comparte con la educación a distancia, de la cual nos ocuparemos más en la medida en que ésta se relaciona con la divulgación de la ciencia.

Daniel Prieto ha realizado diversos estudios acerca de lo que él llama educación a distancia alternativa con el fin de llegar al autoaprendizaje. Para

²⁹ Yazmín Pérez G. *La trascendencia de la formación de divulgadores científicos, el caso de la prensa mexicana*. (México, 1998):11

ello ha establecido una teoría que enuncia los elementos que debe reunir cualquier material cuyo propósito sea el autoaprendizaje.

Esta autor afirma que es importante diferenciar con claridad un modelo pedagógico cuyo sentido es educar, de un modelo temático, cuyo propósito es enseñar. Este último hace énfasis en los contenidos como clave de todo el proceso pues se trata de traspasar información, de verificar asimilación de la misma y posteriormente evaluar. Hay sistemas educativos organizados de esta manera y docentes que sólo conciben la educación como traspaso de conocimientos.

En esta lógica, dice Prieto, se pretende hacer ciencia, por ejemplo, de seguir un discurso riguroso que sólo avanza por acumulación de información. “No descartamos el valor del discurso científico, pero entre él y la educación puede haber un verdadero abismo, ya que en ésta entran en juego otros procesos [...] que se desentienden del autoaprendizaje.”³⁰

La mediación pedagógica ocupa un lugar en cualquier sistema de enseñanza aprendizaje. En el caso de la relación presencial es el docente quien debería actuar como mediador pedagógico entre la información a ofrecer y el aprendizaje por parte de los estudiantes.

En los sistemas de educación a distancia, dice Prieto, la mediación pedagógica se da a través de los textos y otros materiales puestos a

³⁰ Daniel Prieto *et. al.* *Apuntes para una educación a distancia alternativa (Argentina, 1991)*: 53

disposición del estudiante. Esto supone que los mismos son pedagógicamente diferentes de los materiales utilizados en la educación presencial. La diferencia pasa inicialmente por el tratamiento de los contenidos, que están al servicio del acto educativo.

Entendemos por mediación pedagógica el tratamiento de contenidos y de las formas de expresión de los diferentes temas a fin de hacer posible el acto educativo, dentro del horizonte de una educación percibida como participación, creatividad, expresividad y relacionalidad.³¹

Este modelo de mediación pedagógica comprende tres fases en el tratamiento de la información: desde el tema; desde el aprendizaje y desde la forma. Según Daniel Prieto, la mediación pedagógica comienza desde el contenido mismo (tema). El autor del texto parte de recursos pedagógicos destinados a hacer la información accesible, clara, bien organizada en función del autoaprendizaje.

La fase siguiente, de tratamiento desde el aprendizaje, desarrolla los procedimientos más adecuados para que el autoaprendizaje se convierta en un acto educativo; se trata de los ejercicios que enriquecen el texto con referencias a la experiencia y el contexto del educando.

³¹ *ibíd*: 54

Por último, el tratamiento desde la forma se refiere a los recursos expresivos puestos en juego en el material: diagramación, tipografías, ilustraciones, entre otros.³²

Para Prieto estas son las consideraciones que deben hacerse para la mediación. En el tratamiento desde el tema es fundamental que el estudiante tenga una visión global del contenido, ubicarse en el proceso como dentro de una estructura comprensible, sólida y coherente.

Para tratar el contenido lo primero que se requiere es que el autor tenga presente al interlocutor. Para ello se contemplan tres estrategias en la elaboración de un material con fines pedagógicos: la entrada, el desarrollo el cierre.

Hay una gran variedad de entradas a las cuales se puede recurrir: relatos de experiencias; anécdotas; fragmentos literarios; preguntas retóricas o temáticas; referencia a un acontecimiento importante; imágenes; experimentos de laboratorio. La entrada deberá ser motivadora, interesante y provocadora para ayudar al estudiante a introducirse en el tema.³³

Para la estrategia del desarrollo del material, el autor propone un tratamiento recurrente, es decir una visión del tema visto desde diferentes ángulos pues el aprendizaje nunca sigue una línea recta indefinida, sino que

³² *ibíd*: 55
³³ *ibíd*. 57

se va conformando por una profundización en un número determinado de temas, conceptos y experiencias.

La percepción del tema desde diversos horizontes de comprensión nos lleva a tratar un asunto desde diferentes ángulos de mira. De modo que desde cada uno de ellos se logre enriquecer la significación del tema así como sus perspectivas de aplicación... De esta forma los ángulos de mira y sus correspondientes perspectivas permitirán al estudiante involucrarse en el proceso y relacionar la información de un tema con otros aspectos de su vida en particular y de la sociedad en general.³⁴

Los “ángulos de mira” que el autor sugiere tomar en cuenta son: económico, productivo, estético, psicológico, antropológico, religioso, histórico, ecológico, comunitario, lúdico-humorístico y comunicacional, entre otros. Además se debe tomar en cuenta la puesta en experiencia, es decir, abandonar el juego de los puros conceptos que remiten a otros, sino relacionar el tema con experiencias de los estudiantes; la ejemplificación para aterrizar los conceptos. Otro recurso es saber preguntar y aprender a preguntarse, porque una pregunta bien formulada lleva intrínseca la respuesta.³⁵

Las estrategias de cierre sirven al autor para llevar al interlocutor en una lógica que conduce a algo: conclusiones, compromisos. Son variadas y pueden emplearse como contraparte a las entradas, es decir, respondiendo preguntas,

³⁴ *ibíd*: 58
³⁵ *ibídem*

cierre por generalización o por síntesis, cierre por anécdotas o por fragmentos literarios o recomendaciones.

En todos los casos es fundamental el empleo del lenguaje, pues nos dice el autor que:

Las posibilidades de interlocución pasan directamente por el lenguaje. Como instrumento de comunicación este último se adapta a distintos propósitos, como por ejemplo la información científica, productos de investigación y desarrollo de temas en general. Debemos reconocer propósitos más profundos propios de los usos sociales del lenguaje...

.....

[...] Nuestra opción es que el lenguaje se utilice en los textos para develar, indicar, demostrar, explicar, significar, relacionar y enriquecer el tema a través del juego y la belleza, teniendo presente siempre al interlocutor.³⁶

³⁶ *ibíd:* 61

Para el empleo adecuado del lenguaje conviene que el autor recurra a los estilos narrativos de tipo coloquial (con la fluidez y riqueza de la narración oral), de relación dialógica porque el diálogo favorece la educación a distancia entre el autor y su [sus] interlocutor[es] a fin de orientarlo al intercambio de conocimientos, ideas y experiencias con personas de su comunidad; a la personalización --presencia del narrador--, a la claridad y sencillez así como a la belleza de la expresión.

En la personalización de los textos, es decir empleo de discursos alocutivos y elocutivos³⁷, el autor tiene siempre presente al interlocutor, pero esa presencia es doble porque el autor conversa con su destinatario mediante el empleo de pronombres personales e involucra al estudiante de manera que despierta un interés.

También nos dice Prieto que claridad y sencillez no están reñidos con la seriedad de un tema. Un texto claro permite apropiarse del tema y comprenderlo; llama a las cosas por su nombre y se acerca a las expresiones cotidianas. Lo recomendable es emplear párrafos y oraciones cortas, sin embargo es básico que los tecnicismos se definan inmediatamente y no continuar con el texto hasta que quede una idea clara. Para este empleo del lenguaje es conveniente utilizar un lenguaje rico en expresiones, giros y metáforas, nos dice el autor.

³⁷ Cfr. Apuntes y definiciones de Lourdes Berruecos en "el discurso de la divulgación", del VIII *Diplomado en Divulgación de la Ciencia*, 2003. En sus definiciones la autora nos dice que el discurso elocutivo imprime la huella del sujeto enunciador, por ejemplo "yo creo que es

También establece que para lograr la interlocución es preciso partir de una comunidad de significados ya que a menudo un concepto significa una cosa distinta para uno y otro.

Se trata en definitiva, de la apropiación de un término a través de sus alcances significativos, que pueden variar de un contexto a otro [...] si no se conoce el significado elemental de las palabras, mucho menos se puede ampliar la definición de los términos tomando en consideración el contexto. Quien define mal [...] significa mal. Cuando fallan las definiciones elementales es porque se ha producido una mala apropiación del lenguaje mismo.³⁸

El tratamiento desde el aprendizaje supone los procedimientos más adecuados para que al autoaprendizaje se convierta en un acto educativo. Se trata de los ejercicios que enriquecen el texto con referencias a la experiencia y el contexto del destinatario. En educación a distancia lo más importante es la participación del interlocutor y se logra a partir de sugerencias de actividades, prácticas, ejercicios, recreaciones y experimentos.

Nos dice Daniel Prieto que la forma es un momento clave de la mediación, pues de ella depende la posibilidad del goce estético y la intensificación del significado para su apropiación por parte del interlocutor; todo dentro de la tarea de compartir y crear sentido. El tratamiento desde la

importante...”; “es mi función...”; el discurso alocutivo convoca al destinatario por medio de la pregunta, de la orden, por medio de los pronombres *tú* o *nosotros* inclusivos.

forma define la posibilidad de identificación del interlocutor con el producto pedagógico. La mediación pasa por el goce, la apropiación y la identificación.

La forma aporta una intensificación significativa a la lectura del discurso, dice a menudo más que las palabras o por lo menos lo dice desde ángulos de visión distintos. Le Imprime al discurso una narratividad especial en el sentido de que permite enfatizar detalles importantes. En ocasiones es un gancho para atraer la atención del destinatario:

[...] Aquí se trata de llevar más información y más enfoques que faciliten la comprensión de lo verbal. En este sentido la relación es de complementación, ya que puede haber un texto mediocre con imágenes ricas en contenido.³⁹

Con la forma se debe lograr un texto comprensible; ritmo adecuado; redundancia complementaria; inclusión de imágenes lúdicas y atractivas; repetición de un detalle o imagen que dé continuidad al texto, armonía en la composición; juegos de diagramación que incluya los espacios blancos, el tamaño de la caja de texto, superposición de imágenes, etc. Con estos elementos se consigue un producto educativo destinado a lograr una educación a distancia exitosa con miras al autoaprendizaje, concluye el autor.

³⁸ *ibíd:* 66

³⁹ *ibíd:* 99

CAPÍTULO 3

LA REVISTA ¿CÓMO VES?

En el capítulo anterior describimos las características de la divulgación de la ciencia como un recurso para informar a la sociedad en general acerca del quehacer científico. Dimos cuenta también de la necesidad de que el divulgador explique el contexto social que determina la actividad científica y cómo sus vicisitudes y logros repercuten en el ámbito cultural, político y económico de la población.

3.1 Contexto general

Para Manuel Calvo el desarrollo científico y tecnológico y la elevación sustancial del nivel educativo de la sociedad, pero en especial de sus jóvenes, son elementos clave que inciden en su bienestar económico y social y que deben ser considerados dentro de las prioridades de las políticas científicas nacionales de corto, mediano y largo alcance. Para ello conviene poner en marcha un gran movimiento hacia la popularización de la ciencia. y, entre otras cosas dotar a los centros de investigación para actividades de divulgación y difusión cultural.

“La motivación más importante es la preocupación por una escasez futura de personal especializado”.¹

¹ Calvo Hernando Manuel, “¿Ciencia sin Divulgación?”, *Mundo Científico*, (n. 225:12)

En su experiencia como periodista de ciencia este autor señala que la divulgación de la ciencia es una tarea común del científico, del periodista, del escritor, del docente, y en general, de las instituciones y personas preocupadas por la educación porque gran parte de los problemas de nuestro siglo provienen de la ignorancia de la mayoría de la población.

La ciencia ha disfrutado de tanto prestigio, no sólo por el poder que otorga sino por su capacidad de explicar el origen del universo, la complejidad de la vida y la aparición del hombre. Al mismo tiempo la ciencia jamás ha estado tan cargada de responsabilidades, porque, aunque siempre sus aplicaciones tecnológicas, desde el hacha de sílex hasta la energía atómica, han podido utilizarse en sentido positivo y negativo, ahora las consecuencias escapan del control humano y llevan a errores y horrores deletéreos...

.....

Es vigente la paradoja de Carl Sagan: "Ahora que la ciencia y la técnica influyen en nuestra vida cotidiana como en ninguna otra época de la historia, el conocimiento científico está prácticamente ausente de nuestra sociedad".²

² *ibíd*: 14

A pesar de que vivimos en un mundo globalizado, en donde la información fluye de una manera acelerada y no nos es posible entenderla, digerirla, es importante estar al tanto de los descubrimientos que nos afectan en nuestra vida. Al respecto la física Ana María Sánchez Mora cita al divulgador Luis Estrada cuando dice:

“El conocimiento generado por la ciencia afecta a todos los países. Es por ello que no sólo es necesario estar al tanto de la investigación científica, sino también tener una opinión y una posición frente a su avance. El público ganaría más si se le enseñara a apreciar los valores estéticos e intelectuales de la ciencia en lugar de hacerle creer que su único valor es utilitario”. Como decíamos antes, la divulgación de la ciencia no sólo informa, debe también explicar, contextualizar.

Para un país como México donde el analfabetismo de la población ha ido en aumento las actividades de divulgación del conocimiento son urgentes, ya que brindan la posibilidad de contribuir en tiempos cortos a elevar la educación de la población, a la formación de un ambiente propicio para la gestación de nuevos científicos y a insertar la actividad científica universal y nacional dentro de la cultura general de la población.³

Durante el foro “Publicaciones científicas en América Latina” realizado en México (1995), varios editores de libros y revistas y profesores del área de

³ Zamarrón, *op.cit.*:11

ciencia expresaron sus experiencias, por un lado, del trabajo científico en la región; y por otro acerca de las publicaciones referentes a estos temas.

En México el problema del insuficiente apoyo a la ciencia produce, entre otros efectos, que existan pocos medios de divulgación científica y una educación pobre en ese sentido pues, a pesar de que se cuenta con un buen número de centros de investigación científica de alto nivel, el panorama de la ciencia en México no es halagüeño.

En el área de la comunicación científica, el país tiene un fuerte retraso con relación a otros países. La mayoría de los científicos del tercer mundo difícilmente establecen una comunicación “en promedio el número de investigadores *per cápita* es apenas poco más de un décimo del que tienen Estados Unidos y Europa, y nuestras contribuciones a la ciencia internacional, medidas a través de las publicaciones, no alcanzan, en el mejor de los casos 3% del total [...] lo que más falta hace es, sin embargo, que las ciencias --hoy día tantas veces calificadas como patrimonio de todos-- adquieran plena ciudadanía en nuestra región; que nos las apropiemos y las hagamos parte de nuestra cultura, nuestro pensamiento y nuestra educación; que se constituyan en la base de nuestro desarrollo tecnológico y productivo; que adquieran una legitimidad social acorde con los beneficios que de ellas se pueden derivar...

.....

[...] las publicaciones pueden desempeñar un papel fundamental, por múltiples razones: como vehículos de transmisión del conocimiento y recursos esenciales para la enseñanza, y como medios de comunicación de los nuevos hallazgos; para la divulgación de las ciencias, de su historia, sus ideas y sus avances; para la promoción del desarrollo científico; como indicador de la ciencia que producimos, y como medio de definición y difusión del vocabulario científico.⁴

Podemos comentar al respecto que si bien el quehacer científico no se refleja como prioridad nacional, menos lo son las revistas porque reflejan precisamente la situación que impera en ese ámbito social.

Según la UNESCO el gasto que debe destinarse a la educación es de 8% del PIB, dándole prioridad incluso, que al pago de la deuda. México gasta cerca del 6%. René Drucker, coordinador del Subsistema de Investigación Científica en la UNAM resalta los siguientes “focos rojos” en lo referente a la investigación y aplicación de ciencia y tecnología aquí en México:

1. envejecimiento de la planta de investigadores
2. escasez de recursos
3. concentración de investigadores en unas cuantas universidades y entidades, es decir, la actividad científica está centralizada.⁵

Con el panorama anterior acerca de la importancia de conocer de los avances en la investigación científica y su aplicación en las economías de

⁴ Cetto Ana María, *Publicaciones científicas en América Latina*, 1995: 30

⁵ “Entrevista con René Drucker” en *La Jornada Virtual*, 10 de septiembre de 2005

todo el mundo confirmamos que dicha actividad es fundamental para el desarrollo social. Para dar cuenta de los logros o percances de la industria científica es de vital importancia la participación de instituciones como las universidades, como sugieren algunos autores. Para divulgar el trabajo realizado en sus aulas, las universidades recurren a un sinnúmero de estrategias de difusión y divulgación como foros, conferencias, publicaciones y los medios electrónicos.

En el caso de la UNAM se cuenta con museos, programas de radio y televisión, internet, y publicaciones referentes a los quehaceres científicos. En especial nos referimos a la revista de divulgación de la ciencia *¿cómo ves?*

3.1.1 Antecedentes

La revista es un medio impreso que tiene una larga historia, al igual que los diarios; data casi desde la aparición de la imprenta y ha tenido un desarrollo muy particular. Este medio se ha ido especializando en diferentes temas a lo largo de su historia atendiendo las demandas sociales: por ello es un medio muy aceptado porque su diversidad en tamaño y costo se ajusta a todos los sectores. Como industria editorial da cuenta de los avances tecnológicos; de épocas; modas y formas de vida y, en general, reflejan la cultura y la economía de una sociedad.

Las revistas de ciencia surgen en el siglo XVII con la aparición de las Academias Científicas. Para muchos filósofos naturales (científicos de ese entonces) era importante dar a conocer sus estudios de las diferentes

disciplinas: botánica, física, astronomía, etc., con los cuales se podrían difundir charlas científicas --que eran comunes sobre todo en Inglaterra con su *Royal Society*--, pero luego idearon boletines para distribuirse entre sus pares. Estas publicaciones serían conocidas más adelante como *journals* o boletines científicos. En el siglo XIX, con la especialización y profesionalización de la ciencia, las revistas también respondieron a esta segmentación, y se fueron diversificando los públicos.⁶

En estas publicaciones se dan a conocer descubrimientos, avances, procedimientos y aplicaciones de la ciencia. Se generan básicamente en instituciones de investigación, universidades y centros de estudios científicos con el fin de establecer una comunicación entre los miembros de la comunidad científica, no para la sociedad en general. Este fenómeno, al igual que muchos otros, se repite en la mayoría de los países del globo.

Algunas revistas de este tipo se someten a un arbitraje, es decir a una revisión escrupulosa de sus contenidos. Al dar su visto bueno, los miembros del comité de arbitraje --selecto grupo de académicos e investigadores renombrados en diferentes áreas-- avalan el rigor y la seriedad de la publicación.

La divulgadora de ciencia Consuelo Cuevas, en su ensayo "Historia y divulgación de la ciencia"⁷ hace un recuento de las publicaciones más importantes en el área de ciencia. Resaltan nombres como *El Museo Mexicano*

⁶ Cfr. Zamarrón, Guadalupe, *op.cit.*

⁷ *Antología de la divulgación, op.cit.* .122

y *El Liceo Mexicano* (1844); *El Álbum Mexicano* (1849); *Biblioteca Mexicana Popular Económica. Ciencias, Literatura y Amenidades* (1851). Es curioso que en estas publicaciones los temas de ciencia se abordaban como parte de la actividad cultural e intelectual en general. Posteriormente estos temas fueron tomando sus distancias.

En el siglo XX el crecimiento y desarrollo de la industria editorial marcó diferencias en el estilo de publicar. La característica de la prensa del siglo XX es su sentido informativo y noticioso, dejando poco espacio para el análisis, la opinión y la reflexión sobre los hechos, lo que deja afuera, entre otros temas, la comunicación de la ciencia. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, algunos diarios empezaron a incluir notas, artículos de opinión y reflexiones sobre la ciencia de manera regular en sus páginas o en suplementos especiales. Por ejemplo *Los Lunes en la Ciencia* de *La Jornada*; las páginas culturales y de ciencia de *Reforma* y *Milenio Diario*.

En la Universidad Nacional la revista *Física* (1968), dio origen en 1969 a *Naturaleza*. En esta revista se abordaron temas de distintas disciplinas como astronomía, física, biología, geología, salud, química, medio ambiente, matemáticas y ecología. Estaba destinada a la comunidad universitaria, pero se fue ampliando con el tiempo a sectores de profesionistas y a todo el público interesado. Su director fue también pionero de la divulgación de la ciencia en México, el doctor Luis Estrada.

Otra revista pionera es *Ciencias*, de la Facultad de Ciencias de la UNAM. , En la actualidad se cuenta con revistas académicas, de difusión y divulgación como *Universidad de México*; a su vez cada facultad y centro de investigación tiene su publicación local.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) contó inicialmente con las revistas *Ciencia y Desarrollo*, *Información Científica y Tecnológica* *Tecnoindustria*. Las dos últimas desaparecieron del mercado

Algunas otras publicaciones de divulgación son de instituciones como el Instituto Politécnico Nacional (*Conversus*), de la Academia Mexicana de Ciencias (*Ciencias*). Existe una revista que dejó de salir al mercado pero que actualmente pretende reaparecer por los apoyos y estímulos de varias organizaciones, tal es el caso de *Chispa* dirigida a niños.

De tipo más comercial *Muy Interesante*, de Editorial Televisa, según la encuesta realizada por el diario *Reforma* ocupa el quinto lugar en la preferencia de los lectores ⁸ Un caso parecido es la revista *Conozca Más*. Ambas publicaciones pueden consultarse por Internet.

Otras revistas extranjeras que se consumen en México son la revista francesa *La Recherche* (*Mundo Científico*, en su edición española), o la prestigiada *Scientific American*. Otros ejemplos son de revistas importadas que tienen importante trayectoria son *Nature* (fundada en 1869): *Science*

⁸ V. *Reforma*, jueves 3 de abril de 2003 en *Proceso*, abril de 2003

Monthly (1872); *National Geographic Magazine* (1888) y *Scientific American* (1845).

En México hay una sola revista de divulgación de ciencia y tecnología dirigida especialmente a los jóvenes, a pesar de que en la actualidad casi el 30% de la población mexicana se encuentra entre 15 y 29 años de edad y representa la cifra más elevada entre los países americanos, según cifras del INEGI.⁹

3.2 ¿cómo ves?

De acuerdo con el proyecto original de la revista, en *¿cómo ves?* se ha buscado aprovechar toda la experiencia de la Universidad Nacional para divulgar la ciencia a un público de jóvenes que estudian la preparatoria, bachillerato o los primeros años de licenciatura. Anteriormente no existía una revista elaborada especialmente para este público y que además buscara colocarse en un mercado que ofrece revistas comerciales y de entretenimiento.

3.2.1 Proyecto editorial

¿cómo ves? es una publicación de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) de la Universidad, dependencia que tiene a su cargo dos museos de ciencias *Universum* y el *Museo de la Luz* en la Ciudad de México; un departamento de educación no formal en el que se diseñan talleres y materiales para estudiantes y maestros, la producción de libros, videos,

⁹ *Los jóvenes en México*, INEGI, 2000

programas de radio y discos compactos interactivos, además de un diplomado de divulgación de la ciencia.

El proyecto de la revista surge de la certeza de que la divulgación de la cultura es una tarea prioritaria para la UNAM tanto como la investigación y la docencia.

“La divulgación del conocimiento propicia la vinculación entre los miembros de la comunidad científica, entre ésta y la sociedad; entre ciencias, humanidades y artes; así como entre ciencia, tecnología e industria”.¹⁰

3.2.2 Objetivos y descripción

El objetivo general de la revista es contribuir a que el conocimiento de la ciencia forme parte de la cultura general del país y estimule vocaciones científicas entre alumnos del último año de secundaria, la preparatoria y los primeros años de licenciatura.

A partir de este objetivo se pretende construir un puente entre ciencia y sociedad, entre ciencias, humanidades y arte; además presentar temas de interés relacionados con la currícula de ciencias del bachillerato así como favorecer la vinculación entre la comunidad universitaria y el resto de la sociedad;

¹⁰ Proyecto de la revista *¿cómo ves?*, DGDC, septiembre de 1998.

Otros objetivos en la revista son: propiciar que las personas sin formación científica puedan también emprender la aventura del conocimiento de la ciencia, identificando como ésta se construye; difundir los trabajos de investigación que se realizan en la UNAM y en el país; involucrar a profesores e investigadores en tareas de divulgación y ofrecer a los estudiantes un espacio para expresar sus inquietudes en torno a la ciencia.

Asimismo se pretende constituir a la revista en una escuela activa de formación y profesionalización de divulgadores del conocimiento, a partir de la integración de estudiantes de bachillerato y licenciatura (incluyendo prestadores de servicio social a las tareas de edición y distribución de la misma. Con ello se busca abrir un espacio a los trabajos surgidos del Diplomado en Divulgación de la Ciencia impartido por la DGDC y generar los recursos económicos para el financiamiento de la revista, a través de la venta de ejemplares y la comercialización de espacios publicitarios de la misma.

[...]Tomando en cuenta una valoración del mercado, la cual indica que las revistas de divulgación tienen buena aceptación en México (*Muy Interesante* y *Conozca Más* están entre las 10 revistas más leídas), la revista *¿cómo ves?* se distribuye en los mismos puntos de venta, además de los planteles de bachillerato y licenciatura de la UNAM y otras instituciones educativas del país...¹¹

Como proyecto de divulgación la revista se ha presentado en foros que tienen que ver con periodismo científico, enseñanza de las ciencias,

divulgación y difusión. En el VII Congreso Iberoamericano de Periodismo Científico que se realizó en Argentina en 2003 se presentó la ponencia “La experiencia de la revista *¿cómo ves?*” en la cual se detallan los objetivos de la publicación:

El propósito de la revista es ofrecer a sus lectores una imagen realista de la ciencia, con sus logros y tropiezos, y con ello fomentar el desarrollo de un pensamiento crítico y el surgimiento de vocaciones científicas, con la idea de que divulgar la ciencia es mucho más que la mera traducción del lenguaje especializado de la ciencia a un lenguaje llano, o simplificar los contenidos científicos para hacerlos “digeribles”. Aspiramos a recrear el quehacer científico para nuestros lectores con el fin de que éstos puedan ser partícipes y beneficiarios de esta experiencia de la manera más amplia posible, a partir de sus propios conocimientos y vivencias, y tengan elementos para diferenciar lo que es ciencia de aquello que no lo es. Para ello tratamos de hacer énfasis en los métodos y procedimientos que se utilizan en la investigación, la manera en que se valida el conocimiento científico y cómo este es esencialmente dinámico...

[...]Buscamos presentar la información científica en un contexto amplio, que permita a los lectores tanto ubicarla dentro de las propias disciplinas de la ciencia como establecer su importancia para la vida social e individual, y sobre todo comunicar el placer del conocimiento. [...] *¿cómo ves?* Es una invitación para ver el mundo como la ciencia lo ve. Esta forma de ver no es mejor ni peor que otra, ni más correcta, ni más falsa,

¹¹ Proyecto, *op.cit.*

ni más divertida o aburrida. Es sin embargo, una forma de ver poderosa... que ha transformado al mundo.¹²

¿*Cómo ves?* es una revista mensual. Inicialmente tenía un tiraje de 10 mil ejemplares y 32 páginas en color, en papel couché. Luego de 24 números publicados, la revista aumentó su tiraje a 17 mil ejemplares, tiene 40 páginas, más los forros, ilustradas a color. El formato es tamaño carta. El papel es couché de 110 gramos, con forros de 210 gramos y barniz UV; las tintas interiores son de 4x4 al igual que los forros, los cuales llevan barnizado UV. El precio al público es de veinte pesos por ejemplar, y lleva seis años en el mercado.

El esquema general consta de 14 secciones fijas que son:

* *De entrada*. Es la página editorial en donde se presentan los temas principales de cada edición. Está a cargo del editor.

* *De ida y vuelta*. Es una sección dedicada a comentarios, sugerencias, críticas y preguntas de los lectores, las cuales son respondidas por la redacción.

* *En estas páginas*. Contiene el índice de la edición con los temas a presentar, ilustraciones, gráficas y comentarios breves sobre el material.

* *Aquí estamos*. Sección escrita por alumnos de las escuelas de bachillerato de la UNAM;

* *Ráfagas*. Contiene noticias de ciencia y tecnología nacionales e internacionales.

¹² Palabras de introducción a la Ponencia. *op. cit.*

- * *Retos*. Una página dedicada al entretenimiento, juegos de ingenio y conocimiento, entre ellos los de matemáticas.
- * *¿Qué hacer? ¿a dónde ir? ¿qué leer?* Presenta reseñas de libros y revistas, cartelera de conferencias, cursos, exposiciones como un servicio de promoción de eventos de temas de ciencia.
- * *En broma*. Página de humor del caricaturista Sidney Harris.
- * *Ojo de mosca*. Columna del divulgador Martín Bonfil.
- * *Entra en materia*. Sugerencias de lecturas relacionadas con los artículos publicados, páginas web y CD-ROM.
- * *Mira bien*. Reseñas de películas relacionadas con temas de ciencia y tecnología.
- * *Así fue* Episodios y protagonistas de la historia de la ciencia y la tecnología.
- * *¿Quién es?* Contiene entrevistas con algún miembro destacado de la comunidad científica.
- * *Enrédate*. Recomendaciones de información en la red o algunos productos multimedia.

Además de estas secciones se incluyen los artículos con los temas principales de cada número.

3.2.3 Criterios editoriales y selección de temas

En este apartado incluimos la entrevista realizada a Estrella Burgos –por parte de la autora de este trabajo-- con lo cual se enriquece la información documental.

Para la editora de *¿cómo ves?* tiene sentido divulgar la ciencia porque es una empresa humana, simplemente. “La ciencia influye en nuestra cultura, en la vida cotidiana, porque transforma y porque es una forma de conocimiento. El quehacer científico es un trabajo especializado, que maneja también un lenguaje especializado, al cual no podemos acceder si no tenemos el intermediario que viene siendo el divulgador. Hay un ejemplo muy bonito que dan algunos divulgadores: sería como pretender disfrutar y conocer la música a partir de la partitura sin que tengas un intérprete. A veces el divulgador funciona como el intérprete de lo que es la ciencia”.¹³

La Universidad Nacional hace la mayor parte de la investigación científica en el país y se interesa en darlo a conocer. Una revista es un buen medio para ello porque se puede informar con regularidad y analizar los temas desde diferentes ángulos.

En opinión de Estrella Burgos la población estudiantil es enorme en los primeros años de licenciatura, pero sobre todo en bachillerato y preparatoria. “La ciencia avanza rápidamente, más de lo que un libro de texto puede actualizar, en ese sentido la revista puede mantenerte al día en cuestiones de ciencia, más que un libro de texto”.

“La revista es también un instrumento que acerca a los jóvenes a la ciencia como parte de su cultura y de su formación integral ya que este mundo está influido de manera notable por la ciencia y la tecnología. Por este medio los estudiantes pueden tener alguna inclinación hacia la actividad científica, lo cual no es poca cosa. La falta de científicos es un problema serio de México, expresa Burgos, porque no tenemos el reemplazo generacional que se necesita. La tendencia de nuestros investigadores es que son gente de mayor edad y ¿quién los va a sustituir? Los jóvenes no están optando por carreras científicas. Las matrículas se han reducido en esta universidad por una serie de razones, económicas, sociales; y la ciencia no se contempla como un medio de vida atractivo”.

Otro de los objetivos de la revista es presentar una visión diferente de la ciencia. “En nuestro país la enseñanza de la ciencia se ha topado con muchas dificultades. Históricamente, ha sido una enseñanza que no logra despertar muchos intereses hacia la ciencia sino más bien lo contrario, ha producido rechazo. La forma en que se percibe al científico socialmente como una persona ajena, difícil, extraña, tiene que ver con la escuela y con los medios de comunicación”.

“La ciencia pasa por una suerte de desprestigio mediático que tiene mucho que ver con el *new age* por ejemplo, ha resurgido como una visión que culpa a la ciencia de los males ambientales, y de otros, con muy poco criterio. La idea es incidir desde este punto de vista, dar elementos fundamentados para que la gente se forme su propio criterio”.

¹³ Entrevista con Estrella Burgos. Ciudad Universitaria. 2002

¿cómo ves? no se plantea ser una revista para la enseñanza de las ciencias, pues la divulgación no es eso, pero sí es parte de lo que se conoce como educación informal o no formal, pues cumple un papel de actualización importante, que es una herramienta de aprendizaje.

Esa educación no formal en la revista está orientada y tiene nexos con la educación formal. Se abordan los conceptos que llevan o que conocen a nivel bachillerato como punto de partida. “Si a una persona de mayor edad le damos un concepto que creemos que ya sabe pero que se le olvidó, pues privilegiamos al público de preparatoria a la hora de tomar decisiones. Nos gustaría que este trabajo fuera educativo en este sentido, que dé una imagen realista de la ciencia, ajena tanto a las distorsiones que hay en boga como a los mitos, y los mitos pueden ser, o que la ciencia lo puede todo o que la ciencia lo estropea todo”, dice la editora de la revista.

Entonces uno de los criterios editoriales en la revista es que se privilegia el conocimiento de los alumnos de nivel bachillerato. Los temas a tratar deben ser de interés general, pero sobre todo atendiendo al público destinatario.

Se pide a los autores que sus temas consideren descripción y explicación de algún fenómeno o procedimiento científico, de manera clara y ejemplificando con gráficas o esquemas, o en su caso, sugerir ilustraciones. Pueden abordarse pasajes de la historia (descubrimientos, premios),

proporcionando siempre un contexto de tal suceso. Asimismo deben resaltarse las repercusiones que el evento tiene en la vida cotidiana de las personas.

En la revista se han presentado temas de muy diversas áreas de las ciencias naturales, la tecnología y, en menor medida, de ciencias sociales. Se ha buscado abordar tanto cuestiones de actualidad (como la clonación, las plantas transgénicas, la inteligencia artificial, el hallazgo de planetas fuera del Sistema Solar, los modelos económicos), como contenidos denominados de interés permanente (las funciones matemáticas, la tectónica de placas, la estadística), así como aquellos temas de salud que son particularmente relevantes para jóvenes (anorexia y bulimia, adicciones, sida). Es política de la revista incluir en lo posible la reseña de investigaciones realizadas en México que tengan relación con el tema de los artículos.

En la selección de los temas participa el Consejo Editorial integrado por tres investigadores, 2 divulgadores, 1 periodista y dos profesores quienes informan sobre avances en sus áreas, recomiendan autores y realizan revisiones de los artículos propuestos.

A través de encuestas y sondeos se han identificado temas que interesan a los estudiantes; además de las cartas que envían a la redacción en las cuales dan su punto de vista de los temas expuestos y otras inquietudes.

3.2.4 Sistema de trabajo

La revista tiene una página web (www.comoves.unam.mx) en la que se ofrecen gratuitamente materiales de números anteriores y una selección de la edición en curso.

El equipo de planta de la redacción es de ocho personas (editora, asistente editorial, jefa de redacción, jefa de información, diseñadora, una reportera y tres personas en el área administrativa y de comercialización. Hay un Consejo Editorial y dos revisores externos.

Se cuenta con apoyo *free lance*: colaboradores externos, que son diferentes científicos, profesores, investigadores y divulgadores en diversas áreas; los miembros de la DGDC y de institutos y facultades de la UNAM.

Los miembros del Consejo Editorial son: Rosa María Catalá, José Antonio Chamizo, Luis Estrada, Julieta Fiero, José de la Herrán, Manuel Juárez, Agustín López Murguía, Jaime Litvak, y Luis Alberto Vargas.

Las funciones de este Consejo son: apoyar la calidad editorial de la revista, de conformidad con el perfil de la revista; contribuir a la definición de índices y materiales, ser árbitro cuando se requiera evaluar un material gráfico o escrito, y reunirse periódicamente a petición del editor.

El director general de la DGDC deberá aprobar la revista en cada número y participar en algunos números de la misma.

El editor debe:

Coordinar el trabajo de la elaboración de la revista

Definir índice en cada número

Escribir editorial

Definir y autorizar las órdenes de trabajo de los colaboradores, con la asistencia del jefe de información

Supervisar la calidad de los materiales gráficos y escritos, y aprobarlos para su publicación

Supervisar el diseño de la revista

Revisar todos los originales (pruebas o cartones) antes de la impresión

Convocar al Consejo Editorial y a otros especialistas, para un arbitraje cuando así lo considere necesario.

Por su parte el jefe de información tiene las siguientes funciones

Auxiliar al editor en la definición de órdenes de trabajo

Dar seguimiento a dichas órdenes de trabajo con el apoyo del jefe de redacción

Revisar cada material recibido, y en su caso, solicitar al autor las modificaciones pertinentes

Solicitar por medio del editor el arbitraje del Consejo Editorial cuando sea necesario

Revisar todos los originales de la revista antes de su impresión

Elaborar materiales para la revista cuando sea necesario

El jefe de redacción tendrá las siguientes funciones:

Apoyar al jefe de información en el seguimiento de las órdenes de trabajo para la elaboración del material

Hacer la corrección de estilo de los materiales escritos

Revisar todos los originales antes de la impresión

Elaborar materiales para la revista cuando seas necesario

Se reciben las colaboraciones teniendo en cuenta algunas condiciones:

- No más de una colaboración por autor, por número de la revista, salvo casos excepcionales
- El pago se hará hasta que esté publicado el material
- Deben cumplir con el enfoque de la revista, así como el rigor en cuanto al tratamiento científico y a la extensión
- Podrán ser sometidas al arbitraje del Consejo Editorial

Entre los colaboradores externos se cuenta con divulgadores de la ciencia, personas con formación científica o en el campo de las comunicaciones que se han dedicado a la divulgación de la ciencia de una manera profesional y cuentan con una importante trayectoria.

Los investigadores y profesores también colaboran, y son especialistas en algún campo de la ciencia o docentes de los niveles de enseñanza media y superior, en su mayoría con experiencia en divulgación de la ciencia.

Los divulgadores en formación también son colaboradores. Se trata sobre todo de jóvenes con estudios en ciencias o en comunicación, que han iniciado el aprendizaje de la divulgación, por ejemplo en el diplomado que ofrece la DGDC o en la DGI (Dirección General de Información). A este tipo de colaboradores la revista les ofrece la oportunidad de adquirir experiencia.

Finalmente los estudiantes de CCH, preparatorias y licenciaturas escribirán en la sección fija *Aquí están*. Para cada número de la revista se seleccionará el mejor texto, entre los que se hayan recibido. Estas colaboraciones estarán sujetas a los mismos criterios de calidad que el resto de los materiales de la revista.

La redacción de la revista prepara los textos de la sección de noticias, y el resto de los materiales se encarga a colaboradores externos o a miembros de la DGDC. También se reciben artículos de espontáneos interesados en la revista.

“Algunos colaboradores son periodistas científicos, investigadores —que son ellos quienes se acercan— se ha convocado a muchos científicos del país aunque la mayoría no se interesa. Se trabaja también con maestros porque tienen la ventaja de que conocen al público, y de pronto un buen maestro suele ser un buen divulgador. Aunque puedes toparte con un maestro que da una clase preciosa, que te da una conferencia de divulgación, pero que no sabe escribir, y a veces viceversa; pero tienen mucha sensibilidad para este trabajo”, según la editora de la revista.

El Consejo Editorial revisa todos los materiales recibidos considerando la pertinencia del tema, que el tratamiento del mismo sea de divulgación y que genere interés en los lectores. Este ejercicio se suma a los criterios editoriales.

Cuando un colaborador que no es experto envía una colaboración se solicita la asesoría de un experto, ya sea del Consejo Editorial o de algún centro o instituto de investigación. Se llegan a realizar cambios y a complementar la información del algún artículo y se envía al autor para su aprobación.

El propósito es contar con un número cada vez mayor de colaboradores en distintas áreas cuyo trabajo concuerde con los lineamientos editoriales. También hay apertura para autores extranjeros, principalmente investigadores y periodistas científicos latinoamericanos y españoles.

“Hasta ahora hemos hecho lo posible por ofrecer textos que sean atractivos, que tomen en cuenta la experiencia e interés del público, también buscamos que sean amenos, inviten a la reflexión y en lo posible incorporen el humor. Con las ilustraciones pretendemos complementar la información y al mismo tiempo ofrecer la posibilidad de un goce estético”, agrega Burgos.

La editora también comenta que: “el tratamiento que se da a la información propicia que no sólo los jóvenes se interesen en la revista sino que el público sea más amplio (adultos, profesionistas, docentes). Estos últimos

constituyen un sector aparte pues los profesores de bachillerato utilizan la revista como material de apoyo en sus cursos. *¿cómo ves?* ofrece a los suscriptores una Guía del Maestro relacionada con uno de los artículos centrales, en la que se amplía la información, se adicionan bibliografías y sugerencias para actividades en el salón de clase”.

Para los colaboradores se cuenta con un Manual de Autores en el cual se plantean los requisitos que debe cumplir un artículo o texto para la revista, tanto en forma como en contenido. “La finalidad de hacerlo así es que el mensaje llega mejor porque tocamos el lado humano y eso es lo que a la gente le llega. A veces hay temas en que un autor decide abordar de otra manera y encontramos que es muy original y que vale como comunicación --aunque no necesariamente explique métodos y procedimientos de la ciencia—. Creemos que al divulgar ciencia finalmente estamos comunicando una experiencia en el quehacer científico”, opina la editora.

La parte gráfica comprende por lo menos un tercio del espacio de toda la publicación. Generalmente los recursos gráficos se encargan a fotógrafos e ilustradores externos, y además se cuenta con acervo de la DGDC.

La recopilación de las noticias se hace en la mesa de redacción invariablemente. Las colaboraciones llegan de dos maneras: se conforman índices tratando de elegir temas de actualidad y de interés permanente, buscando un equilibrio entre los intereses de los jóvenes, y lo que se considera

información importante, que ellos deben saber, sobre todo las cuestiones de salud (adicciones, enfermedades de transmisión sexual, deporte, etc.).

Por otra parte llega material no solicitado lo cual, aunque es enriquecedor para los editores, les llega a representar problemas por la falta de espacio, tiempo de revisión y porque la mayoría de las veces los textos no se apegan a lo dispuesto por el Consejo Editorial:

“Una diferencia que hay con otras revistas [dice la editora] es que algunas como *Letras Libres* son revistas de autor. Aquí no es posible porque para empezar, no tenemos una masa crítica de divulgadores consumados que la gente conozca y siga, pero tampoco tenemos muchos divulgadores que escriban bien y en los términos que necesita esta revista. Entonces esto implica un trabajo editorial en los textos que se multiplica. Una de las cosas que más nos gustaría es [tener] presupuesto para cuatro reporteros, periodistas científicos de primera, y esa sería la base, pero no tenemos esa posibilidad por eso nos basamos en las colaboraciones externas.”

La química Rosa María Catalá es miembro del Consejo Editorial y asesora de la revista en la materia de Química. Como es profesora tiene a la mano los programas de estudio y elabora la Guía del Maestro --que viene de obsequio para suscriptores--. Otro ejemplo es el biotecnólogo Agustín López Munguía, uno de los que más colabora en la revista. Él contesta muchas dudas de los lectores y revisa también los artículos.

Es difícil decidir qué se publica y qué no, según la editora, porque puede llegar un tema muy interesante pero cuando se comienza la corrección de estilo resalta el problema de la definición y explicación de los conceptos.

Otro de los trabajos del Consejo Editorial es romper en lo posible con las opiniones sesgadas. Los integrantes de dicho consejo tienen formaciones en distintas áreas y esto se refleja a la hora de tomar decisiones.

Un ejemplo que pone la editora de la revista es acerca de un artículo titulado *Agujeros Negros*: “el autor ya nos había mostrado un texto anterior sobre la posibilidad de que haya algo en el universo que viaje más rápido que la luz. Él descubrió la manera teórica de que suceda, y se hizo famosísimo en todo el mundo por eso. Es un chavo mexicano, bastante joven, muy dinámico, con experiencia en el Instituto *Max Plank* de Alemania. Ese artículo nos sorprendió a quienes somos físicos, ni le quitamos ni le pusimos. Pero al segundo artículo de agujero negro ya le encontramos otros problemas, sobre todo los biólogos y los químicos, gente que tiene otra formación, y con toda razón les surgieron dudas porque dentro de la misma ciencia también hay muchas maneras de ver el mundo, y este tema para ellos es rarísimo”.

Esta revista le da un peso importante al diseño y recursos gráficos. Un tercio de ella se destina a ilustraciones, fotografías y juegos de imágenes.

Hay un diseño general, pero cada artículo se concibe como una unidad. Se trata de que el diseño mismo refleje la temática, cada artículo es diferente

en ese sentido. Se le da ambiente al artículo, es decir, se pretende que las gráficas aporten pero que también constituyan una experiencia lúdica, de disfrute, de un goce estético. La idea es que el artículo entre primero por la gráfica, que se vea y se antoje leerlo. “Tenemos que resolver el problema porque no tenemos el dinero que quisiéramos. Eso nos distingue del estilo por ejemplo de la revista *Muy Interesante*, porque ellos tienen unas buenas fotos, la foto del laboratorio del señor que descubrió algo, en el momento... y como es una franquicia compran los reportajes con todo. Nuestro diseño es más conceptual, más sugerente y tratamos de que sea también divertido”, según Estrella Burgos.

“Para la selección de los temas hay que ser muy sensibles con lo que está pasando ahora, por ejemplo el Proyecto del Genoma Humano y todo lo que tiene que ver con genómica. Los medios son cámaras de resonancia de estas preocupaciones, de qué tanto llegan los hallazgos científicos a perturbar el ambiente social. Entonces tratamos de ser sensibles y ofrecer información que clarifique esto. Normalmente cuando hay mucho escándalo en los medios por algún suceso suele haber confusión y desinformación porque no hay rigor en la información especializada. Otros ejemplos de temas de actualidad que generan consternación son la clonación y la teletransportación. Entonces elaborar artículos en donde se explique qué son y hasta dónde han llegado, no son tarea fácil”.

Los artículos que más se publican están relacionados con ciencias biológicas y de salud. Hay más colaboradores de la revista en esas áreas porque dichos temas son “taquilleros”, tienen mayor resonancia en los medios.

“Sabemos, por las encuestas que hemos hecho y por comentarios recibidos, que a la gente le gustan los temas de astronomía, salud y computación. Hacemos un poco de caso pero de lo que se trata es de equilibrar cada número, que sea variado. Eso también representa un problema. En ciencias sociales no hemos metido mucho material por la falta de colaboradores porque tenemos más experiencia en ciencias naturales. Tenemos en mente, por ejemplo, globalización y bolsa de valores. No hay divulgación de economía ni finanzas aunque tenga impacto en tu vida diaria”.

De las principales fallas en la redacción de los artículos por encargo están las entradas, que en opinión de la editora son generalmente terribles, soporíferas, perogrulladas. Pero si se consigue que el autor entienda lo que es una buena entrada, eso le ayuda a estructurar su texto, a hacer un trabajo coherente de principio a fin.

Entre los investigadores y gente del área de periodismo, el problema surge en el rigor de los contenidos. Son además muy sensibles a la revisión de sus artículos. “Es difícil que te entiendan. Puedes escribir un artículo, investigar el tema, te empapas de él, pero nadie dice que tienes que ser un experto. Pero en ciencia, si no estás adentro no te das cuenta de los matices, puedes decir una barbaridad y no te enteras, por eso es importante que el texto sea revisado

por alguien experto en el área”. Este experto no va a calificar la redacción, sólo los conceptos y va a poner atención en lo que es incorrecto.

Además aquí hay algo --poco definido en la divulgación— de qué tanta precisión es necesaria, porque los científicos se quejan mucho de que hay traición en aspectos conceptuales. En general se llega a un acuerdo entre unos y otros. “La gran ventaja que tienen los periodistas es que estructuran mejor, empiezan mucho mejor, se les ocurren cosas más divertidas, creativas y conocen cómo atrapar a un lector”, dice Burgos.

Ahora, ante la falta de rigor resolver el problema de los conceptos no es tan difícil como tratar con un texto que no tiene sensibilidad. Se está tratando de elaborar artículos en coautoría para darle forma atractiva a un texto muy preciso. Es difícil porque hay mucha resistencia, sobre todo por parte de los científicos, sin embargo el planteamiento sigue.

Para definir las terminologías propias de la jerga científica, siempre depende de lo que se esté contando. Resulta un problema decir que hay que traducir el lenguaje científico, pues no basta poner entre paréntesis lo que es una cosa, o bicho, o procedimiento --a veces funciona y se hace--. “Pero en realidad lo que tienes que hacer es toda una recreación del lenguaje científico al cotidiano. A veces para explicar un término necesitas hacer una metáfora, una analogía o de plano una página y eso depende del tema en particular. Ahora, no puedes empezar de cero todo, hay temas que son muy complejos”, dice la editora.

En divulgación hay que partir de los intereses de la gente, de cosas motivadoras, el sentido del juego, las vivencias. Cuando un artículo está redactado en primera persona el enganche con el público es rápido. A la gente que hace la revista le interesa particularmente el respeto al lector: “dejamos que sea éste quien decida si los artículos son buenos, si la ciencia puede o no ser accesible, divertida, pero de entrada nosotros no les prejuiciamos su opinión”.

Otro aspecto importante para el estilo es que se pueden tener los mejores contenidos del mundo pero si no tienen la forma apropiada no sirven. Y al contrario también, si se tiene una gran idea pero fallas conceptuales tampoco sirve un artículo. Las dos cosas deben ir ligadas. “Una cosa muy positiva que tiene el Manual de Autores es que independientemente de que seas maestro, investigador, periodista, quien seas, si no te consideras especialista en el tema debes tener un asesor, y si no, aquí se los asignamos”, dice Estrella Burgos.

Parte del tratamiento de los artículos es el humor y el empleo de primera persona en una narración. “Pero sobre todo una narración que toma en cuenta las vivencias de las personas. Finalmente cuando se divulga la ciencia y la tecnología se está contando una historia que necesariamente tiene que ver con las personas, su sociedad, cultura, y forma de vida”.

3.2.5 Comercialización y distribución

AL inicio se pensó que la revista se vendiera en locales cerrados. En la actualidad se distribuye además en puestos y quioscos. Se cuenta principalmente con dos espacios para promoción y venta: *Museo de la Luz* y *Museo Universum*.

El tiraje de la revista es de 17 mil ejemplares, se distribuye como sigue: 13 mil para puestos de periódicos y locales cerrados en todo el país; 700 se envían a Estados Unidos; mil 600 son para los suscriptores; mil se distribuyen entre los colaboradores, el Consejo Editorial, dependencias universitarias y para actividades de promoción, 300 se destinan a la venta directa en eventos diversos y 400 se entregan a distribuidores independientes. Además mil 600 ejemplares van al mercado centroamericano. Estas cifras se dieron a conocer en la ponencia *La experiencia de la revista ¿cómo ves?*¹⁴

La revista tiene 5 planas de publicidad en interiores y los tres forros, espacios que en parte se destinan a anuncios institucionales en los que se promueven actividades de interés para los jóvenes y al intercambio por anuncios en otras publicaciones.

Actualmente el promedio de ventas es del 60%, lo que en el ambiente editorial se considera exitoso. Por otra parte, en el país es la revista universitaria mejor colocada en el mercado, de acuerdo con los reportes de la distribuidora CITEM. [...] *¿cómo ves?* no tiene muchos medios para anunciarse ni para las tareas de promoción, se ha dado a conocer principalmente por las

recomendaciones de lectores especialmente de los que son profesores de bachillerato. El objetivo es que los ingresos por venta de ejemplares y espacios publicitarios alcancen a cubrir la mayor parte de los costos de impresión y de los pagos a colaboradores, según expresa Estrella Burgos.

3.3 Los géneros periodísticos en *¿cómo ves?*

En *¿cómo ves?* confluyen varios géneros periodísticos informativos y de opinión. De los primeros tenemos la nota informativa (sección de *ráfagas*), así como entrevistas y algunos reportajes. Pero los géneros más empleados son los artículos de opinión.

Podemos revisar uno de los números de aniversario de la revista, porque cada año contiene una sección especial, en su segunda de forros o contraportada, con el índice temático de los números publicados en el año.

Por ejemplo tomemos el número 73, año siete que corresponde a diciembre de 2004 (V. anexo 1). Este contiene su portada; la primera de forros en la cual aparece el índice temático (del que nos ocuparemos más adelante); la página uno con el contenido de este número:

Secciones fijas: *De entrada* (editorial); *De ida y vuelta* (cartas de aclaraciones, preguntas y respuestas); *Ráfagas* (nota informativa); *Ojo de mosca* (columna); *Diario de un museo*.(crónica); *Al grano* (notas cortas al estilo *¿sabías que...?*); *¿Quién es?* (reseña del la vida y obra de una Premio Nobel

¹⁴ *op. cit*

de la Paz); *Aquí estamos* (comentario de un lector); *Enrédate* (reseña); *Retos* (juegos mentales); *Mira bien* (reseña de película); cartelera y caricatura.

Los temas centrales son: “¿Solos en el universo?” (artículo); “Perros de barrio” (artículo); “La metagenómica” (artículo); “El premio Nobel que nunca existió” (artículo) y “¿Cómo funciona un laboratorio astronómico?” (mezcla de artículo y crónica).

En la tercera de forros encontramos algunas sugerencias de libros y páginas web acerca de los temas principales, un avance del contenido del próximo número, y en el cuarto forro publicidad.

Si hacemos un recuento de los géneros podemos observar que predominan los artículos de opinión, seguidos de reseñas, crónicas, nota informativa, columna editorial y entrevista. En ese orden.

Aunque este ejemplo corresponde a un solo número, podemos afirmar que la revista le da mayor peso, en general, a los géneros de opinión. Consideramos que los géneros informativos pueden ampliarse, sobre todo en entrevistas y reportajes ya que este último contiene elementos tanto informativos como recreativos que no debieran quedar atrás, pero quizá el inconveniente para ello es la falta de periodistas especializados en ciencia. La mayoría de quienes hacen la revista (gente de planta y colaboradores externos) tienen formación en ciencias físicas, en química, biotecnología; y es notoria la falta de reporte.

La mayoría de los temas de ciencia que se abordan en *¿cómo ves?* tienen que ver con las ciencias naturales. Esto lo podemos ver en el índice temático que mencionamos. Suponemos que se debe a dos factores: por un lado las ciencias sociales no representan el nivel de resistencia de las personas hacia el objeto de estudio, como sucede con las ciencias naturales; por otro lado, el personal de la revista tiene una formación en ciencias naturales en general: la mayoría de sus colaboradores son científicos e investigadores en esa área. Si bien esto es notorio en la elaboración de índices (ver como ejemplo el Apéndice 1), sabemos que estos temas, y no otros, son los que le dan la especificidad a la revista.

3.4 La recreación de los temas (tratamiento de la información)

En divulgación todos los textos están marcados por un nivel de lengua, según nos dicen los autores Tappan y Alboukrek. En el discurso científico este nivel se vincula al tipo de receptor que se tiene en mente. Además se refleja tanto en el contenido del texto como en su forma, y está determinado por la cantidad de conceptos necesarios para comprender el tema que se desea explicar: entre mayor sea el número de conocimientos que exige la comprensión de una noción determinada, más alto será el nivel divulgativo, y entonces el mensaje estará dedicado a un público que ya tenga gran parte de esos conceptos antecedentes. En cuanto a la forma es notoria la mención de las terminologías.

Los conceptos antecedentes implican la presencia de contextos que en la divulgación son fundamentales porque sitúan los conceptos en el universo del hombre. La cantidad de veces que aparezcan en un texto marcan el nivel de lengua que se emplea. Para los contextos se emplean algunas preposiciones y adverbios; para la estructura sintáctica se manejan las introducciones y los prefacios: los contextos temáticos e intrínsecos, la narración y el recurso de elementos reconocibles.

La reformulación de un concepto implica una serie de actividades de orden lingüístico y conceptual que replanteen la exposición de un contenido. El trabajo de reformulación [o recreación] se da con relación a la terminología porque sustituye los términos especializados por equivalentes comprensibles para el público, para ello se emplean sinónimos, paráfrasis, ejemplo y analogía.

El estilo marca el nivel de lengua, nos dicen estos mismos autores. En la forma se refleja con vocabulario, tipo de construcciones sintácticas que impliquen definiciones, ejemplos y analogías. El éxito potencial de una explicación reside en la correspondencia que exista entre el tipo de público al que se dirige una obra y el nivel de lengua que lo caracteriza. Estos elementos se manifiestan en el nivel de la forma por medio del léxico y la estructura sintáctica.¹⁵

¹⁵ Tappan y Alboukrek, *op cit*: 273-278.

Recordemos que “la divulgación construye un espacio de mediación entre representaciones que no son compartidas en su totalidad”.¹⁶

En *¿cómo ves?*, según Estrella Burgos, estos detalles en el tratamiento de los temas hacen la diferencia entre un texto científico y uno de divulgación. En el Manual de Autores se establece cómo debe abordarse un tema; es decir, en qué medida se requiere explicar un término, un concepto o un procedimiento, y esa explicación debe ser clara, sin perder rigor ni tergiversar, y que resulte interesante.

3.5 Similitudes entre divulgación y mediación pedagógica

El plato fuerte en la revista es el artículo de divulgación, porque reúne claramente una serie de características propias de la divulgación escrita. como son: tema a tratar (trascendencia –aunque no necesariamente sea novedoso--; título y subtítulos atractivos y cortos; el contenido tratado de una manera ágil con una recreación del discurso científico empleando para ello elementos contextualizadores, metáforas, analogías, múltiples ejemplos; y una narración amena, con sentido humano.

Con estos elementos se puede considerar que hay una mediación pedagógica en los temas conforme a lo que Daniel Prieto establece como requisito para que la educación a distancia logre el autoaprendizaje.

¹⁶ Berruecos, *op cit*: 17

Aunque, como se ha visto, la revista no se atribuye funciones educativas, la divulgación de la ciencia sí se ocupa de la educación no formal, del enriquecimiento constante de la cultura y de la integración de la ciencia a la vida cotidiana.

En los artículos de la revista *¿cómo ves?*, así como en las notas y reportajes, se nota el tratamiento de la información en las tres fases: desde el tema, pues estos se seleccionan de una manera coordinada en el Consejo Editorial, el cual parte desde la multidisciplina a los intereses y requerimientos del público lector.

Desde el aprendizaje se emplean recursos narrativos atractivos para el público: anécdotas, vivencias, experiencias y elementos de contextualización para tratar un tema, además de que se cuenta con la Guía del Maestro diseñada para auxiliar a los docentes con ejercicios y dinámicas para los educandos.

En la parte gráfica, o tratamiento desde la forma, la revista ofrece elementos que la hacen atractiva. Una tercera parte de la misma se destina a los gráficos; se trata de darle sentido a los textos de una manera agradable, lúdica y esclarecedora. El empleo de recuadros, gráficas y esquemas, además de fotografías e ilustraciones contribuyen a que los temas queden mejor explicados.

Finalmente podemos decir que la revista *¿cómo ves?* es un ejemplo del trabajo de divulgación de la ciencia que realiza la Universidad con el objetivo de integrar cultura, ciencia y sociedad, porque con la información que presenta, coadyuva al análisis de los efectos beneficiosos del progreso científico; a la formación de científicos y a la creación de un clima favorable a la ciencia. Recordemos que es la función de la “interfase” entre dos sistemas que la revista puede cumplir.

CONCLUSIONES

El objetivo general de este trabajo es analizar la revista *¿cómo ves?* desde la perspectiva de la comunicación educativa y determinar su trascendencia. Hemos visto cómo la divulgación de la ciencia es una actividad que se expresa por diferentes medios, y que entre sus funciones están la comunicación y la enseñanza de la ciencia.

Por lo que respecta a su trascendencia, en el marco teórico dimos cuenta de la importancia de establecer puentes entre ciencia y sociedad, porque al hablar de divulgación nos encontramos que constituye un espacio de mediación entre dos sistemas, el científico y el cultural y que estos forman parte de un sistema mayor que es el social.

Al construir ese espacio de mediación o *interfase*, la divulgación promueve las interacciones entre cultura y ciencia en ambas direcciones, de manera que favorece aspectos como: el análisis de los efectos beneficiosos del progreso científico hacia la sociedad; la formación de científicos que aporten sus investigaciones a la comunidad y la creación de un clima favorable a la ciencia en general.

¿Cómo ves? es una revista de divulgación de la ciencia que edita mensualmente la UNAM para el público joven (bachillerato y primeros años de licenciatura). En ella participan investigadores, científicos, profesores y estudiantes. Además de los objetivos de divulgación que se plantean en la

revista, se pretende que sirva como instrumento para encauzar vocaciones científicas en los jóvenes (por ello está dirigida especialmente a ese sector).

En esta publicación encontramos temas diversos de ciencia que reciben un tratamiento especial por parte de los divulgadores, es decir no se presentan los resultados de una investigación con sus conceptos, mediciones y terminologías, sino que se hace partiendo del contexto en que surge dicho trabajo, su importancia y repercusión para la sociedad y con una explicación en términos sencillos que rompa con el alejamiento del trabajo científico a las actividades cotidianas de las personas.

La divulgación de la ciencia es una actividad más relacionada con la comunicación educativa que con el periodismo especializado en ciencia. Aunque son actividades que comparten algunas funciones, como informar, los objetivos que persiguen son distintos; el periodismo se propone impactar al público por su sentido noticioso, en cambio la divulgación implica la reformulación de un discurso científico en otro que pueda ser entendido por un público más extenso por medio de explicaciones, ejemplos y narraciones que propicien el interés de ese público.

La revista de divulgación de la ciencia *¿cómo ves?* cuenta con materiales especiales para apoyar en actividades educativas. Algunos profesores de secundaria y bachillerato, consultados acerca de la revista, opinaron que sí la conocen y que les resulta de ayuda para reforzar sus clases. Estas respuestas fueron obtenidas de una presentación de la revista en la Feria

del Libro Minería (2005); quizá sería interesante darle continuidad a esas opiniones en otra investigación.

Este trabajo es documental y descriptivo. Existe la conciencia por parte de la autora de que pudiera enriquecerse con otra investigación en sentido contrario a la presente, es decir, que partiera del público destinatario hacia los propios emisores, y contra y no estar sus opiniones con respecto al éxito o no de la publicación empleando para ello encuestas y otros estudios de opinión. Pero los alcances, en este caso, ya fueron definidos.

Un impedimento para elaborar el análisis de contenido en la revista es la validación, justamente de los contenidos. Quien se encarga de hacerlo, en todo caso es el Consejo Editorial, personas con conocimientos y amplia experiencia en trabajos publicados e investigaciones. Desde la comunicación puede apreciarse la forma y no el fondo.

Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, esta tesis puede resultar de utilidad para las personas interesadas en el trabajo de divulgar la ciencia en un medio en particular, desde la experiencia de *¿cómo ves?* y desde un enfoque de comunicación y educación.

Bibliografía

Calvo Hernando, Manuel. *Civilización tecnológica e información. El periodismo científico: misiones y objetivos*. Mitre, España, 1982

Cetto, Ana María, Hilleraud Kai-Inge. *Publicaciones científicas en América Latina*, Sección de obras de ciencia y tecnología. FCE, UNAM, UNESCO, México, 1995

Johansen Bertoglio, Óscar. *Introducción a la teoría general de sistemas*. Limusa Noriega, México, 2001

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. *Los jóvenes en México*. México, 2000

Ísita Tornell, Rolando. *Ciencia y Propaganda en España. La información científica en ABC, Diario 16 y El País, 1986, 1989 y 1992*. Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid, 1995

Pérez Guzmán, Yazmín. *La trascendencia de la formación de divulgadores científicos. El caso de la prensa mexicana*. Tesis de licenciatura, UNAM, México, 1988

Poloniato, Alicia. *La lectura de los mensajes. Introducción al análisis semiótico de mensajes*. ILCE, México, 1998

Prieto Castillo, Daniel. *et.al. Apuntes para una educación a distancia alternativa*. Radio Nederland Centre, Argentina, 1991

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

Sánchez Mora, Ana María. *La divulgación de la ciencia como literatura*. Col. Divulgación para Divulgadores. UNAM, México, 1998

Tonda Juan, Sánchez Ana y Chávez Nemesio. *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. Col. Divulgación para Divulgadores. UNAM, México, 2002

Toussaint, Florence *et.al. La divulgación de la tecnología y la ciencia*. Serie Comunicación, Educación y Tecnología. SEP/COSNET, México, 1985

Zamarrón Garza, Guadalupe. *La divulgación de la ciencia en México. Una aproximación*. Serie de Cuadernos de Divulgación 1. Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (Somedicyt). México, 1994

Hemerografía

Berruecos, Lourdes. "Sobre la terminología científica: su empleo y reformulación en el lenguaje cotidiano", *Signos Literarios y Lingüísticos*, n. IV 1, México, 2002, pp 17-28

Calvo Hernando, Manuel. "La divulgación de la ciencia como objeto de investigación", *Ciencias*, n. 66, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 2002, pp 100-101

----- "¿Ciencia sin divulgación?", *Mundo Científico*, n. 225, España, 2002, p 12

Del Río, Fernando. "La comunicación de la ciencia", *Ciencia*, n. 33, México, 1982, pp 73-84

López Rupérez, Francisco. "Educación científica y enseñanza de las ciencias", *Mundo Científico*, n. 50, España, 1985, pp 915-916

Tappan, Marta y Alboukrek, Aaron. "El discurso de la divulgación de la ciencia", *Ciencia*, n. 43 Academia de Investigación Científica, México, 1992, pp 273-278

Otras fuentes

Entrevista con Estrella Burgos, editora de *¿cómo ves?*, Ciudad Universitaria, México, DF, junio de 2002

Proyecto original de la revista *¿cómo ves?*, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, México, 1998

Reflexiones sobre la divulgación de la ciencia, Memorias del Primer Congreso Nacional de Divulgación de la Ciencia, Somedicyt, México, 1991

Burgos Ruiz. Estrella, *La experiencia de la revista ¿cómo ves?*, ponencia presentada en el VII Congreso Iberoamericano de Periodismo Científico, Argentina, 2002

Consulta en la Web

Galán, José, “Entrevista con René Drucker”, *La Jornada Virtual*, sábado 10 de septiembre de 2005

www.muyinteresante.com

www.comoves.unam.com.mx