



79
201

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

**EL REPORTAJE DE DIVULGACION
CIENTIFICA**

T E S I N A

**PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACION**

**P R E S E N T A :
SONIA LOPEZ HERNANDEZ**

ASESORA: PROFESORA MARGARITA YEPEZ HERNANDEZ



AGOSTO DE 1997



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A Él, quien desde siempre ha sido mi refugio y mi bien, por ser mi fiel compañero de viaje, llenarme de fuerza y allanar mis caminos.

A mis padres, Galdina y Dionicio, por dedicarme su vida, amor y paciencia, y por ayudarme a soportar mis fracasos y a alcanzar mis triunfos.

A Rocío y Saydó, mis insuperables compañeros de travesuras y mis mejores amigos, por su inagotable amor y por ser mi todo.

A David, mi primer amor y mejor amigo, por soportarme en mis caídas y acompañarme en mis éxitos y porque sé que pese a todo siempre estará a mi lado.

A la UNAM, por adoptarme desde los once años y seguirme acogiendo en su seno, y por darme todo para moldear mi espíritu en las ciencias y las humanidades.

A la Dirección General de Información de la UNAM, en especial al ingeniero **Leonardo Ramírez Romar,** por darme la oportunidad de aprender y realizar uno de mis sueños en mi alma mater.

A mis profesores, en particular a **Silvia, Margarita y Francisca,** por su paciencia, su tiempo y sus enseñanzas, pero sobre todo por su amistad.

A mis amigos, y por que no, a mis enemigos, por enseñarme a ser fuerte y a reconocer y aprender de mis errores.

ÍNDICE

Introducción	1
1 Divulgación Científica	5
1.1 Especialización científica	6
1.2 Divulgación, una oportunidad que llama a la puerta	13
1.3 Periodistas y científicos, la mejor combinación	21
2 Formas, ¿bien formadas?	28
2.1 Panorama general	29
2.2 ¿Nota informativa de divulgación científica?	36
2.3 Reportaje o simplemente un reporte	43
2.4 La entrevista	48
2.5 Artículos de opinión	49
2.6 El ensayo	50
3 Un destello en el camino	53
3.1 Pero ¿dónde hay ciencia?	54
3.2 Textos para un científico	58
3.3 Todo sin olvidar que...	60
3.4 El reportaje escrito de divulgación	63
Conclusiones	80
Anexo 1 Más acerca de ciencia	84
Anexo 2 A aprender de géneros periodísticos	94
Bibliografía	95

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INTRODUCCIÓN

Hoy día los avances científicos son, generalmente, conocidos por un pequeño grupo de personas, en especial los científicos. Esto se debe, en parte, a la dificultad que representa transmitirlos en forma clara, sencilla y sin provocar miedos (infundados) en los no científicos. Cuando estos pequeños círculos de "enterados" intentan transmitir la ciencia, generalmente no cuentan con medios y formatos de comunicación amenos y accesibles a el público lego, el resultado es que a este último le llega información no digerible, tanto por los temas como por el lenguaje utilizado.

Lo anterior se agudiza si se suma la falta de interés o apoyo de los científicos para que los reporteros se introduzcan en la ciencia y no distorsionen las investigaciones, así como el hecho de que son pocos los comunicadores que desean ser divulgadores profesionales. A eso se suma que los cambios científicos son intensos gracias a las redes de conocimientos y a la especialización de las diferentes disciplinas de investigación

Así pues, los países que desean desarrollarse en todas sus áreas no solamente apoyan económicamente las investigaciones científicas en todas sus disciplinas, sino que, además, divulgan los resultados de las mismas con el propósito de que la población las valore e incluya como parte de la nación. Asimismo, esto último promueve a las nuevas generaciones a disciplinarse en diversas áreas del conocimiento, como la Física, las Matemáticas, la Química, la Oceanografía y la Astronomía, y no concentrarse, como sucede en la actualidad, en un número reducido de licenciaturas, por ejemplo Medicina, Contaduría, Derecho y Administración.

De ahí la gran responsabilidad y compromiso de quienes se dedican a divulgar la ciencia y, por ende, su necesidad de que sea lo más competente posible, para que su trabajo muestre su habilidad y destreza en el campo de la ciencia y de la comunicación y cumpla con dicha obligación.

Así pues, el presente trabajo tiene el objetivo general de proponer un modelo o formato de texto periodístico de divulgación de conocimientos científicos óptimo para que los científicos y comunicadores interpreten el lenguaje técnico o especializado y redacten un tema científico con un lenguaje accesible para el público lego. Es necesario aclarar que esta propuesta no pretende ser única e inalterable o inadaptable, ya que, por el contrario, es abierta y se debe complementar con la experiencia y requisitos personales de quien la aplique.

Para ello en la primera parte expondremos qué se entiende por la especialización del conocimiento científico, así como la discusión de la especialización periodística. Se definirán los conceptos de ciencia, difusión y divulgación, diferenciando entre estas dos últimas actividades, y puntualizaremos acerca de la discusión de quién debe hacer o ya realiza la divulgación del conocimiento científico.

En la segunda parte se exponen las formas en que actualmente se divulga la ciencia en los diarios de la capital mexicana y cómo se hace, partiendo del presupuesto de que a quienes leen ciencia les interesa adquirir conocimientos nuevos extracurricularmente, sin importar su área de especialización. Se muestran algunas de las deficiencias de la divulgación de la ciencia escrita en México, y presenta una revisión de la presente construcción de la Nota Informativa, el Reportaje, los Artículos de Opinión y los Ensayos en los medios impresos, haciendo la diferencia entre los textos escritos por científicos y por reporteros.

"Un destello en el camino" es el título del tercer apartado, en el que se hace una propuesta de un modelo comunicativo para divulgar ciencia que contempla tanto a científicos como a periodistas, partiendo de que ambos grupos tienen carencias por su formación especializada, que requieren salvar para poder divulgar.

Los temas de este tercer y último apartado son: fuentes de información científica que facilitan a los periodistas iniciar su agenda de la "fuente" del área científica, textos básicos de estructuras periodísticas para que los científicos adecuen sus mensajes de divulgación, y normas periodísticas generales para los divulgadores. Además, se presentan algunos "tips" que los divulgadores deben considerar al escribir sus textos, y un modelo de estructura del reportaje escrito de divulgación del conocimiento científico, con el objetivo de proporcionar información sencilla, clara y concisa de un tema científico y no cause malas interpretaciones, miedos o exageraciones al respecto.

Esperamos que este trabajo, basado en la experiencia laboral, sea una contribución en el área de las Ciencias de la Comunicación, concretamente en la comunicación de la ciencia, y pueda ser retomada por quienes deseen redactar textos periodísticos de divulgación de la ciencia, no sólo en bien personal de su especialización, sino también en beneficio del país en general, el cual requiere aumentar su nivel de educación tanto formal como informal.

Para realizar este trabajo se recurrió primero a los libros que hay acerca del tema con el fin de conocer más respecto a la materia, extraer conceptos básicos y conocer los datos faltantes o huecos de información para los objetivos de este trabajo y buscarlos en otras fuentes.

La bibliografía en el área no es amplia y pocas veces reciente, debido a que sus autores, en general, son científicos que no tienen tiempo para investigar, divulgar y actualizar textos con sus experiencias, por lo cual, se realizaron entrevistas a varios científicos y reporteros divulgadores para conocer las deficiencias en su trabajo, las sugerencias para mejorarlo y las objeciones para que ambos grupos trabajen de manera conjunta.

Asimismo, se consultó material de divulgación de conocimientos científicos, elaborado tanto por reporteros como por científicos, para evaluar sus características, detectar sus deficiencias y formular algunas sugerencias que lo mejoren. Aquí se evaluó el material de acuerdo con los géneros periodísticos (nota informativa, reportaje, entrevista, artículos de opinión y ensayo) señalando las características de cada uno y sus deficiencias para divulgar ciencia.

En esta parte del proceso, los resultados se cruzaron con la información recabada en las entrevistas antes mencionadas, con el propósito de no señalar consejos fuera del alcance o irrealizables a la praxis de ambos grupos de divulgadores.

Finalmente, cabe mencionar que este proceso de investigación, en especial la parte de la propuesta, estuvo dirigido por la experiencia propia en el ámbito de la divulgación del conocimiento científico.

1. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Durante más de un siglo la ciencia ha desempeñado un papel cada vez más importante en el desarrollo de la sociedad, ya que está estrechamente ligada a la imagen del progreso económico y social: "el saber científico y tecnológico se ha convertido en la variable económica fundamental de las sociedades modernas."¹

Además, en las últimas décadas vivimos cambios científicos calificados de vertiginosos y considerados como formadores de una tercera revolución en la historia del hombre: la científica.

Por ello, los países que desean desarrollarse en todas sus áreas económico-sociales, no solamente impulsan el desarrollo de la ciencia y la tecnología en todos sus campos, sino que comunican el conocimiento científico a la población en general, a fin de que lo valore y lo incluya en su vida cotidiana y, con esto, sea parte esencial de la sociedad y no sólo de un grupo seleccionado de estudiosos.

Sin embargo, debido a que dicho conocimiento se debe compartir con los no-científicos, se necesita transformar el lenguaje técnico o

¹ Discurso del doctor Julio Rubio Oca, rector general de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en la Ceremonia de Premiación del IV Concurso Nacional "Para leer la ciencia desde México", Secretaría de Educación Pública (SEP), México DF, 02 de septiembre de 1996. Pág 1.

especializado a un lenguaje accesible para el común de la población y que no distorsione las ideas científicas, es decir conserve su fidelidad. ¿Esto es lo que conocemos como características esenciales de la divulgación de la ciencia?

En este apartado, hablaremos de la especialización del conocimiento científico y si este fenómeno existe en la actividad periodística; diferenciaremos entre los conceptos difundir y divulgar, y, finalmente, expondremos quién realiza esta última actividad.

1.1 Especialización científica.

El ser humano, desde su surgimiento como tal, hace ya varios miles de años, se ha empeñado en conocer y domar a la naturaleza, y remodelar y mejorar a la sociedad. En este camino, en esta infinita lucha, lo único que ha variado es el método y el lenguaje que han empleado para tal fin.

Los especialistas o trabajadores especializados surgieron con la división del trabajo, empero la necesidad de la humanidad por saber "todo" y la acumulación e intercambio de conocimientos agudizado en las últimas décadas, hace que en este siglo sea más notoria la especialización en todas las ramas del saber humano. El especialista se puede definir como:

aquél que cultiva una de las ramas determinadas de un arte, ciencia u oficio. Lo especial se refiere a lo particular y que es diferente a lo común,

ordinario o general... La lengua especializada de un arte, ciencia o conocimiento alberga entre su léxico ciertos conceptos a los que llamamos tecnicismos especializados. Estos se caracterizan por no ser acervo colectivo es decir, su uso, manejo y práctica son propios de conocedores especializados.²

Dicho fenómeno no ha escapado del conocimiento científico, en él "se observan progresos cualitativos... la ciencia se diferencia de más en más, se forma un número creciente de orientaciones científicas... se asiste a la ampliación rápida de los métodos de investigación..."³

Antes de continuar es menester hacer una pausa para definir lo que en este trabajo entendemos por ciencia. Hay que considerar que la ciencia es un concepto ampliamente estudiado y definido, por lo cual las siguientes líneas no pretenden aumentar dichos análisis, sino delimitar su uso en este trabajo. Primero, enunciaremos las definiciones que nos han servido para construir la propia.

Para Iván Leroy, ciencia es la "actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso posible."⁴

² Iván Leroy, *Comunicación científica*. Joaquín Porrúa Editores, México 1995. pág. 111

³ *Ibidem*. pág. 338

⁴ *Ibidem*. pág. 18

Por su parte, para el divulgador y científico Luis Estrada ciencia "es una actividad humana que tiene por objetivo comprender el universo del cual somos parte."⁵ Otra definición es:

La ciencia es esencialmente una construcción de conceptos articulados en una teoría, a través de la cual aprehendemos las interrelaciones de la realidad externa. La ciencia se produce por un esfuerzo de abstracción, generalización, análisis y síntesis en el pensamiento. Este proceso rebasa el nivel de la percepción sensible del mundo externo e implica un esfuerzo por sobrepasar las ideologías prácticas y teóricas que se han generado en el curso de la historia. El progreso científico no está determinado por una dinámica propia. Las transformaciones sociales repercuten en la creación de nuevas visiones del mundo que afectan a las concepciones científicas. Al mismo tiempo, la ciencia permite una transformación más eficaz de la realidad y de esta manera participa en el desarrollo de las fuerzas productivas y en los cambios sociales de una civilización.⁶

Dadas esas definiciones del concepto ciencia y sin intención de agotar el tema, en este trabajo se entenderá...por ciencia: la actividad humana que, impulsada por la curiosidad y el deseo de conocer, para aumentar el saber del mundo y del propio yo, pretende comprender metodológicamente el universo del cual somos parte y engrandecer al ser humano. Para dicho propósito se vale de un lenguaje especial y fórmulas, abstractos en varias ocasiones, que la ayudan a explicar la realidad o su objeto de estudio.

⁵ Luis Estrada y otros. La divulgación de la ciencia. UNAM, México 1981, pág. 59

⁶ Enrique Leff. Ciencia, tecnología y sociedad. ANUIES, México 1977, pág. 135

Ahora bien, en primera instancia la especialización del conocimiento de la Ciencia se ha dividido en Ciencia Natural y Ciencia Social; en la primera el objeto de estudio es la naturaleza independiente de la intervención de los seres humanos (Biología, Física, Química, etc.), y la segunda se interesa por la forma, estructura y los efectos sociales o individuales de las relaciones humanas (Sociología, Psicología, Economía, etc.).

Existen otras divisiones o nombres para la ciencia, por ejemplo, Ciencia Exacta, Ciencia Dura y Humanísticas, entre otras; empero, no es el objetivo del presente trabajo discernir sobre este tema por lo que nos apegaremos a la primera división planteada.

Sin embargo, por razones meramente prácticas y de límites de tiempo, el presente trabajo se referirá (en análisis y crítica) únicamente a textos de divulgación de la Ciencia Natural, sin descartar que la mayoría de las propuestas sirvan para la Ciencia Social.

Posterior a esas diferencias, la especialización del conocimiento se da por temas o materias de interés, por ejemplo, Bioquímica, Neurología, Genética, Psicopedagogía, Ciencias de la Comunicación, etc. Con ello se crea un lenguaje para cada especialización, lo que trae por consecuencia no sólo su divorcio cada vez mayor con el público no científico, sino, la

desemejanza o distancia entre una disciplina y otra, sean o no naturales o sociales.

Es decir, el científico aprende un lenguaje específico (gramática y significados) que incluye conceptos, fórmulas, reglas, teorías y técnicas, para el estudio, análisis y/o interpretación de una disciplina u objeto con el fin de tener mayor precisión en su razonamiento científico, sacrificando y separándose cada vez más de otros científicos y de las vidas y necesidades de la gente ordinaria o público lego.

Dicho lenguaje especializado es privativo y elitista, lo cual es un proceso grave si se toma en cuenta lo que opina Arturo Rosenblueth⁷ al decir que una parte importante para la realización de un estudio científico es la comunicación de sus resultados a otras personas, tanto a investigadores de la misma área como al público lego, en donde podemos incluir científicos de otras disciplinas, los primeros para someter a su consideración y crítica las hipótesis, métodos y resultados, y al segundo para que conozcan la contribución científica.

Al respecto, Luis Estrada⁸ comenta que el conocimiento científico se transmite a círculos de iguales cada vez más grandes y más ajenos al conocimiento científico. El primer círculo es el de los propios investigadores,

⁷ Iván Leroy. *op. cit.* pág. 20

⁸ Luis Estrada, *et. al. op. cit.*, pp. 44-46

colegas y a sus discípulos. El segundo es al público en general en donde el mismo científico elabora el documento para dirigirse a él. El tercer círculo es el que corresponde a la divulgación de la actividad científica mediante los medios masivos, en este la participación del científico es menos personal ya que se da a conocer por el informador.

Esto hace patente la necesidad de idear un sistema de comunicación que permita al público lego acceder al conocimiento científico sin necesidad de convertirse en un especialista, tal como dice Fernando del Río: "así como la música requiere de intérpretes para ser apreciada, la ciencia requiere de profesionales que interpreten las obras científicas ante el público."⁹

Es aquí donde interviene el trabajo de otro especialista: el reportero o informador profesional, quien tiene el oficio de informar a la sociedad acerca de los hechos que ella misma genera. En esta labor, obviamente, entra el conocimiento científico.

Existe una discusión sobre la especialización de los reporteros, no sólo en el área científica sino en todas las "fuentes" periodísticas. Al respecto, el comunicador Adrián Figueroa, del periódico El Sol de México, opina que los reporteros en general son "expertos en todo y especialistas en nada", es decir, explica, los periodistas tienen la capacidad y obligación de

⁹ Ana María Sánchez Mora. "Tres desafíos para el divulgador", en Praxi II. Febrero 1990, UNAM, México. Sin número de página.

escribir sobre cualquier tema, sea pintura abstracta o biogenética; empero, la misma rutina y sistema de trabajo en los diarios les impide cubrir un tema únicamente, ya que hoy pueden estar en espectáculos y mañana entrevistar al Premio Nobel de Matemáticas.

El entrevistado no descarta los beneficios que se tendrían si la "fuente" científica contara con una planta de reporteros estable que les dé la oportunidad de convertirse en divulgadores, pero cree una de causas primordiales para que esto no se dé en México es que la ciencia no es rentable en nuestro país, por lo que nadie paga su divulgación y no hay un público que la exija o desee comprar, como lo hay para el fútbol.

Al respecto, Humberto Batís, del periódico Unomásuno; Alfonso Maya, de El Universal, y Rogelio Cárdenas¹⁰, coinciden en la necesidad de que existan reporteros especializados. Pero, afirman, formarlos implica, primero crear la "fuente" de información científica, con un reportero exclusivamente dedicado a ella, lo que sólo podrá ocurrir cuando el periódico perciba que hay una demanda de este tipo de temas, demanda que actualmente es muy escasa.

Además, agrega Humberto Batís, "aún no ha aparecido el periodista que quiera dedicar su vida a la divulgación científica. No ha aparecido el

¹⁰ Miguel Conde, et. al. "científicos y comunicadores por un diálogo inaplazable, en Suplemento Gaceta UNAM, septiembre 1988, UNAM, México. pág. 7

periodista que quiera quedarse en una sola fuente. Por lo general los reporteros están en una fuente para hacer méritos e irse a otra, o bien, para 'establecerse en algo más'.¹¹

Este panorama se hace palpable al observar diariamente en los medios de comunicación los pocos espacios dedicados a la divulgación del conocimiento científico, la falta de reporteros especializados en esta materia y el hecho de que no esté constituida la "fuente" de información.

De ahí que podemos concluir que ante la especialización del conocimiento científico el reportero se ha quedado atrás, pese a que se considere que empíricamente tiene la obligación de divulgar dicho conocimiento. Hace falta reconocer la "fuente" de información científica en los medios de comunicación, con el propósito de que los periodistas, como sucede con otras áreas del periódico, tengan sus "contactos" y se facilite su formación como divulgadores.

1.2. Divulgación, una oportunidad que llama a la puerta.

Hemos señalado el proceso que ha seguido la ciencia a través de los años no se ha mantenido inmóvil; su incansable búsqueda de saber y de profundización en un fenómeno, la han llevado a la especialización no sólo

¹¹ *Idem.*

en conocimientos sino también en el significado de su lenguaje, fenómeno que cada generación de científicos se acrecienta y se intensifica cada vez más¹², es decir que cada vez hay más términos y áreas o temas especializados.

Dicho lenguaje científico incluye, no pocas veces, conceptos diametralmente distintos a los utilizados en la vida cotidiana de los no-científicos y de los científicos de otras áreas. Por ejemplo, por masa se puede entender la mezcla que resulta de la harina con agua y levadura, para hacer pan; sin embargo, en física es "la cantidad de materia que contiene un cuerpo."¹³ por otra parte, en Derecho por masa se entiende los "fondos, dinero de una sucesión o una sociedad."¹⁴

Este fenómeno es el resultado de que el razonamiento de los científicos se ha ordenado en palabras, esquemas, letras y fórmulas, entre otros, a fin de procesar y clasificar datos, y sintetizar información que explican de manera abstracta la realidad estudiada por el investigador.

Por esa razón pensadores como Bunge opinan que este conocimiento "...no es algo construido para el mero fin de la comunicación..."¹⁵ entre sus

¹² Véase Luis Estrada, et. al. op. cit. pp. 14-15; 23. Asimov, Isaac. Nueva guía de la ciencia, Planeta, México. pág. 26.

¹³ James T. Murphy, Física. Principios y Problemas. De. Continental, México 1987. pág. 101

¹⁴ Diccionario Enciclopédico Quillet. Tomo VIII, Ed. Cumbre, México 1989. pág. 229

¹⁵ Luis Estrada, et. al. op. cit., pág. 37.

no iguales académicamente hablando, ya que para que exista comunicación se necesita que el emisor y el receptor tengan un código aceptado por ambas partes a fin de que exista retroalimentación.¹⁶

Pero ¿cómo se conforma y qué características tiene ese tipo de comunicación? A lo largo del capítulo hemos hablado de la divulgación científica, pero ¿qué es divulgar? ¿Cuáles son sus diferencias con difundir?

En primer lugar difundir el conocimiento científico consiste en: "comunicar los resultados del quehacer científico al interior de la comunidad científica. Esto significa que es una comunicación entre iguales. Es, por tanto, una relación entre iguales. A diferencia de la divulgación, la difusión está dirigida a pequeños grupos de personas y el lenguaje a utilizar es técnico."¹⁷

Esta definición es clara, y creemos que no hace falta más que reiterar que difundir implica, en el caso particular del tema de este trabajo, un código igual entre la ciencia y el público lego. Sin embargo, está claro que no es posible que la ciencia avance sin su especialización tanto de métodos como de códigos, ni que "todos" tengamos la capacidad para atender y

¹⁶ David. K. Berlo, El proceso de la Comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica. El Ateneo, México 1992. Pp. 24-26.

¹⁷ Ricardo López Gutiérrez, Diseño de una serie radiofónica para divulgar ciencia y tecnología. UNAM, México 1992. pág. 12

comprender todas las disciplinas científicas, por lo tanto es necesario un intermediario entre ambos códigos.

Así, F. Le Lionnais dice que la divulgación del conocimiento científico es:

... toda actividad de explicación y de difusión de los conocimientos, la cultura y el pensamiento científico y técnico, bajo dos condiciones, con dos reservas: la primera es que estas explicaciones y esa difusión del pensamiento científico y técnico sean hechas fuera de la enseñanza oficial o de enseñanzas equivalentes... La segunda reserva es que esas explicaciones extraescolares no tengan por fin formar especialistas, ni tampoco perfeccionarlos en su propia especialidad, ya que, por el contrario, reivindicamos completar la cultura de los especialistas fuera de su especialidad.¹⁸

De esta definición se puede rescatar que la divulgación implica la explicación del conocimiento científico fuera de la enseñanza oficial es decir, no pretende ser parte exclusiva de las escuelas y universidades, no se limita a este público y tampoco pretende sustituirlas y sí muchas veces complementarias.

Además, la divulgación de los conocimientos científicos pretende complementar la cultura general de cualquier individuo, sin convertirlos en expertos o especializados en el tema.

¹⁸ Philippe Roqueplo, El reperto del saber. Ciencia cultura, divulgación. Gedisa, Argentina 1983. pág. 21

Esta definición sin embargo, retoma la palabra difusión, la cual puede causar confusión porque anteriormente dijimos que no son términos iguales; empero, nosotros creemos que se emplea en el sentido de que el conocimiento científico se debe difundir entre el público lego, lo cual implica indudablemente su explicación e interpretación de acuerdo a su código para que se difunda entre iguales y todos sean capaces de comprenderla.

Por otra parte, para Antonio Lazcano, profesor de la Facultad de Ciencias y del plantel Iztacala de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP-I), la divulgación de la ciencia es:

"el acto mediante el cual instituciones, individuos y asociaciones ponen al alcance de especialistas y no especialistas los resultados de los métodos de creación del conocimiento científico. "Y dijo que métodos de creación -subraya- porque podría ser que alguien considerara que divulgar ciencia es que la gente sepa qué es la ingeniería genética o en qué consisten los cuars o cuándo se originó el Universo. No se trata sólo de eso, sino de poner al alcance de la mayor cantidad de gente cómo se plantean problemas y llega a conclusiones".¹⁹

Esta definición es más acertada para el presente trabajo, y aporta otras características de esta actividad. El catedrático universitario dice que divulgar implica explicar los métodos científicos utilizados en un descubrimiento o investigación.

¹⁹ Arturo Cruz Bárcenas, "Divulgar ciencia es democratizar el patrimonio cultural". Suplemento Gaceta UNAM, septiembre 1988. UNAM, México.

De lo anterior, concluimos que la divulgación científica o divulgación de la ciencia es el arte²⁰ de traducir los conocimientos y procesos metodológicos científicos a un lenguaje asequible al receptor a quien se dirige (encodificar un nuevo mensaje), y transmitirlo de forma precisa, clara, sencilla, sin ridiculizar el proceso científico ni provocar miedos infundados, y sin pretender formar especialistas en la materia.

De ahí consideraremos que los textos de divulgación científica tienen como objetivos en general:

- Acercar a la gente a la ciencia para que estudie y vigile el desempeño social de esta actividad.
- Poner a disposición del pueblo descubrimientos que enriquecen la comprensión del mundo natural, de manera más profunda y compleja.
- Compartir con el científico los placeres del conocimiento abstracto.
- Hacer participe a una mayoría en la búsqueda de alternativas a los problemas de la vida cotidiana, mediante la ampliación del pensamiento sistemático, es decir, de la reflexión científica; porque esto nos incorpora conscientemente a la riqueza cultural de la modernidad.
- Lograr que la mayor cantidad de gente adopte una visión sin prejuicios de la naturaleza
- Provocar un aumento sensible en las vocaciones científicas, como necesidad urgente, propia de nuestra situación de subdesarrollo.²¹

²⁰ Se entiende por arte la virtud, disposición y habilidad para hacer una cosa. Ver Real Academia Española, *Diccionario de la Lengua Española*, vigésima primera edición, Editorial Espasa Calpe S.A. España, 1994. Tomo I, pág. 202.

²¹ F. Toussant, *Experiencias de la divulgación de la tecnología y ciencia en México*, ed. COSNET; serie Comunicación: educación y tecnología. México 1985. pág. 19.

Es decir, el objetivo de la divulgación científica es interpretar el conocimiento científico a fin de "contribuir no sólo a ampliar el horizonte del conocimiento, sino a dotar al hombre de nuevas habilidades que le permitan adentrarse en caminos distintos a los que le son familiares."²² El encargado de esta labor es el divulgador de la ciencia, este emisor o puente entre la ciencia y el receptor puede ser el mismo científico o el reportero especializado en la "fuente" científica.²³

Cabe anotar que al referirnos al receptor entendemos a todo aquel individuo quien no pertenece al área del conocimiento que se pretende transmitir, es decir puede ser desde un niño o un sociólogo, etcétera.

La definición o clasificación del público a que atiende la divulgación del conocimiento científico es, por su complejidad, tema para otros. Al respecto y sin intención de profundizar o agotar el tema podemos comentar que F. Le Lionnais indica que el público se puede dividir en quienes tienen cierta formación científica (el sabio), los autodidactas (aficionado a la ciencia), los profanos instruidos y el hombre de la calle²⁴.

²² Luis Estrada, et. al, op. cit. Pág. 64

²³ Elvira Alvarez Mendoza, La divulgación de la ciencia. ¿Trabajo de científicos o periodistas? (tesis) UNAM, México 1997.

²⁴ Phillippe Roqueplo, op. cit. pág. 21

En dicha clasificación se puede considerar además otras subclasificaciones como tipo de especialización de los sabios o edad (Incluyendo niños) del último grupo contemplado por F. Le Lionnais.

Sin embargo, retomando la división de público receptor de la divulgación de la ciencia hecha por Luis Estrada, se puede considerar finalmente que cualquier individuo consume, se beneficia o perjudica directa o indirectamente con los productos científicos, por lo que necesita, al menos, un poco de información de lo que interviene en su vida cotidiana²⁵.

Estas categorías influyen en la eficacia de la divulgación de la ciencia, pues determinan la forma y el medio que el divulgador puede usar para dar a conocer la ciencia, sin olvidar que la eficiencia también depende de sus habilidades lingüísticas personales y de su actitud social e ideológica.

Sin embargo en el presente trabajo retomaremos el pensamiento de Luis Estrada, y definiremos a los lectores de los diarios (parte de nuestro objeto de estudio) como público lego, debido a que en los periódicos no se puede clasificar a los lectores, es decir es un medio de comunicación de gran alcance en el cual todos los individuos que lo consumen tienen las siguientes características que los unifican: saben leer y buscan información para su beneficio o perjuicio y, por ende, unifican los textos de divulgación científica presentados en este medio.

²⁵ Luis Estrada, *et. al. op. cit.* Pág. 38.

Sin embargo, se acepta y reconoce la necesidad de que dicho saber se transmita a la población en general (analfabetos, niños, etcétera); es decir, socializar el conocimiento científico a fin de que se valore, apoye (económicamente y con nuevos recursos humanos, es decir más vocaciones científicas²⁶) y se le pierda el temor.

Así pues, a manera de conclusión, divulgación implica interpretar el conocimiento científico y encodificar un mensaje asequible al público lego, que en este trabajo se refiere a los lectores de los diarios.

1.3. Periodistas y científicos, la mejor combinación.

Todos necesitamos un mínimo de información científica, la cual interviene, directa o indirectamente, en la vida cotidiana del ser humano. Sin embargo la especialización de las diversas disciplinas científicas impide a los no-científicos y científicos de otras áreas entender mensajes científicos especializados.

²⁶ Estimular y desarrollar vocaciones científicas a temprana edad es más significativo si se considera que, de acuerdo con el doctor Julio Rubio Oca, rector general de la Universidad Autónoma Metropolitana, actualmente cerca del 50 por ciento de la demanda de estudios superiores se concentra en diez licenciaturas de las ciencias sociales y administrativas; y un reducido porcentaje de los aspirantes a educación media y superior se inclinan por estudios en áreas científicas, técnicas y tecnológicas. (UAM) en la Ceremonia de Premiación del IV Concurso Nacional "Para leer la ciencia desde México", SEP, México DF, 02 de septiembre de 1996. pág. 3.

Primero por la diferencia de significados asignados al lenguaje y/o ignorancia de conceptos nuevos, inventados para definir determinado fenómeno, por ejemplo, traslocación (usado para definir el intercambio de material genético entre cromosomas no homólogos²⁷) y/o poco usados (por ejemplo: yelmo: parte de la armadura antigua que resguardaba la cabeza²⁸). En segundo lugar por la imposibilidad, en la mayoría de los casos, de comunicarse directamente con el investigador para plantearle sus dudas y, no pocas ocasiones, la imposibilidad de éste de hacer sencillo su conocimiento.

Estos obstáculos son tarea primordial de la divulgación del conocimiento científico; el divulgador, pues, es quien ejerce la divulgación científica. Ahora la pregunta es quién es ese personaje.

Sabemos que el divulgador aterriza el conocimiento científico en el lenguaje llano, lo hace ameno y digerible y evita atiborrar a su público de datos o exposiciones complejas que lejos de cautivar su atención puedan ser aburridas o excesivamente especializadas²⁹. Sí, pero ¿quién debe divulgar?

²⁷ Rubén Lisler, y Salvador Armendares. *Introducción a la genética humana*. México 1996. pág. 302.

²⁸ Real Academia Española, *Diccionario de la Lengua Española*, vigésima primera edición, Editorial Espasa Calpe S.A. España, 1994. Tomo II, pág. 2115.

²⁹ Iván Leroy, op. cit. pág. 120

En México "Hasta hoy, un gran número de científicos y técnicos han sido quienes se han ocupado de divulgar la ciencia y la tecnología, bajo el principio de que es más fácil aprender a escribir que aprender ciencia."³⁰

Sin embargo, no todos los científicos quienes han realizado esta tarea lo han logrado un lenguaje adecuado, además que divulgar sus conocimientos no es su tarea primordial. El resultado de esto es que el trabajo social que realizan no incluye elementos de los comunicadores profesionales, tan válidos como los de la investigación.³¹

De ahí que la necesidad de la divulgación científica para llegar a un público amplio, llevó a acercar a la ciencia al periodismo, cuya concisión y cercanía al público logra, en buena medida, la divulgación de la ciencia.

Sin embargo, son pocos los periodistas quienes se atreven o son capaces de escribir sobre un tema científico de manera adecuada y sin errores, en gran parte, como dice Patricia Magaña³², debido a que los científicos no los consideran suficientemente preparados.

Al respecto, dice Florense Toussaint³³ así como los científicos carecen de la práctica narrativa, del manejo del lenguaje llano, de la noción de la noticia o actualidad para la sociedad y del manejo de las técnicas para

³⁰ F. Toussaint, et. al. op. cit. Pág. 25

³¹ Patricia Magaña, Publicaciones Científicas en América Latina. Coeditado por ICSU, UNESCO, UNAM, AIC y el FCE. México 1995. Pág. 118

³² Ibidem.

³³ F. Toussaint, et. al. op. cit. pág. 24

dominar los medios de comunicación; el periodista no posee el conocimiento básico para comprender el lenguaje, las teorías y los métodos científicos, además en su intento de hacer del mensaje algo ameno o noticioso puede distorsionarlo.

De ahí se deriva que el divulgador tenga los dos tipos de conocimientos, a fin de tener en su actividad la rigidez de la ciencia y la creatividad del periodismo, esto implica que no debe exponer toda la información a su público con el fin de hacerlo un experto en el tema, pero tampoco debe simplificar y utilizar metáforas que trastocuen los conceptos científicos.

¿Cuál es la solución? Adrián Figueras, del periódico el Sol de México, opina que los científicos deben dejar a los periodistas realizar su trabajo: comunicar los temas de interés a la población entre los cuales se encuentra la ciencia, y no intervenir en un área que no conocen y es diferente a la que se dedican.

Por su parte, científicos como Ricardo Tapia y Mauricio Fortes, del Instituto de Fisiología Celular y de la Coordinación de Posgrado de la UNAM, respectivamente, creen que la tarea de divulgar el conocimiento científico radica primordialmente en los científicos pues es más fácil escribir que comprender la ciencia, tareas a las que está acostumbrado el

investigador. Los ejemplos de buenos divulgadores del área científica sobran, aseguran; además, en la historia de la divulgación en México, abundan estos personajes (por ejemplo: los doctores Luis Estrada, Jorge Flores, Julieta Fierro y Claudio Firmani).

Esta polémica entre científicos y periodistas "ha abierto las puertas a una comunicación y trabajo en equipo con profesionales de diversas disciplinas que se nutren mutuamente de conocimientos. En este sentido, la divulgación pretende acercarse al conocimiento universal y se aleja de la especialización, aunque quienes la realizan son profesionales de tiempo completo.³⁴

Es decir, divulgar el conocimiento científico requiere la participación del trabajo conjunto de un grupo multidisciplinario. Al respecto los doctores José Sarukhán Kérmex, ex rector de la Universidad Nacional Autónoma de México; Adolfo Martínez Palomo, ex presidente de la Academia de la Investigación Científica, y Juan Ramón de la Fuente, titular de la Secretaría de Salud³⁵, coinciden en que divulgar ciencia requiere de un trabajo de equipo entre investigadores y comunicadores.

³⁴ Juan Tonda, "La divulgación en ciencia y desarrollo", en *Ciencia y Desarrollo*. Marzo-Abril, México 1989. pág. 6

³⁵ Miguel Conde, et. al. "Científicos y comunicadores por un diálogo inaplazable" en *Suplemento Gaceta UNAM*. Septiembre 1988, UNAM, México. pág. 8

Por su parte, el periodista Ricardo Rocha cree que "los científicos podrían decir qué quieren comunicar y nosotros con nuestra experiencia tal vez podríamos contribuir a cómo comunicar eso."³⁶

En principio en este trabajo conjunto, el científico debe ceder para que no se transcriban sus palabras textualmente, aunque no se entienda; además, tienen que entender que un texto de divulgación científica no es igual a un texto científico o técnico, es decir tienen que reconocer que es complicado escribir para un público lego cuando no se tiene la experiencia o preparación adecuada.

Por su parte, los reporteros necesitan acercarse a la ciencia, tanto a sus creadores como a sus teorías, y, en la medida de lo posible, mostrar sus textos a los científicos y a otras personas para que opinen y sugieran, o en su caso lo corrijan.

El divulgador es el puente entre la ciencia y el público lego, por lo que debe de conocer lo más profundamente posible ambos espacios, es decir no le debe ser ajeno ninguno de los dos a fin de saber las preguntas que los científicos se plantean y la forma en que perciben al mundo, así como saber las exigencias e intereses de su público.

³⁶ Idem.

Es decir, la profesión, ya sea de la Ciencia Natural del investigador o de la Ciencia Social del reportero, sobra para un divulgador, éste sólo debe interesarse y responsabilizarse por divulgar el conocimiento científico de manera clara, sencilla y amena sin alterar el contenido (ya sea minimizándolo o trastocarlo), utilizar todas las herramientas de comunicación (narrativa, crónica, entrevista, sonidos, imágenes, etcétera) y abrirse a la comunicación entre el científico (sus intereses, teorías, investigaciones, instrumentos, métodos, entre otros elementos) y el público lego (sus intereses, dudas, inquietudes y necesidades).

En México esta cruzada en pro de la divulgación del conocimiento científico ya inició ¿quién está preparado para hacer divulgación de la ciencia? ¿Dónde se aprende sobre ciencia y comunicación? No hay una sola respuesta para estas interrogantes, hasta el momento los mejores resultados están en el trabajo de equipo y en la tolerancia de científicos y periodistas.

2. FORMAS ¿BIEN FORMADAS?

En la actualidad la divulgación científica cuenta con varios medios (conferencias, museos, videos, etcétera) y formas (drama, musicales, notas informativas y reportaje, entre otros) de organizar su mensaje.

La divulgación de la ciencia en forma escrita, apegándonos estrictamente al enunciado, abarca todos los medios de divulgación, ya que todos los soportes del mensaje antes mencionados necesitan de un texto escrito, llámesele guión o ficha museográfica, por ejemplo.

Sin embargo, en el presente trabajo este término se referirá sólo a los textos escritos en los diferentes géneros periodísticos (nota informativa, entrevista, reportaje, artículos de opinión, editorial y/o columna) usados exclusivamente en periódicos o en revistas.

Esta delimitación nos lleva directamente a restringir el público destinatario de este material, es decir, quienes saben leer. Asimismo, este sector de la población se puede dividir a su vez en dos grupos: el de los niños y los adolescentes, y el de los adultos.

Esta división responde a que la forma del texto debe contestar a las inquietudes del público y ser una ayuda para entender la ciencia¹, lo que significa que el formato para el primer grupo necesariamente implica un lenguaje menos científico, más explicaciones y fotografías, entre otros elementos.

Mientras que el grupo de los adultos que saben leer tiene requerimientos distintos, como: el uso de ejemplos más prácticos en relación a su vida cotidiana, la descripción de los métodos científicos, la

¹ Luis Estrada, *et. al.* op. cit. pp. 62-63.

mención de las perspectivas de la investigación, etcétera. Este tema se ampliará en los siguientes apartados.

Cabe aclarar que el interés de este trabajo no es analizar hasta qué grado la divulgación de la ciencia es una labor educativa, retomando a Luis Estrada quien afirma que la divulgación científica siempre implicará un esfuerzo del receptor de los mensajes². Esto significa que nos limitaremos a aceptar esta hipótesis como válida.

Es decir, se considera que quienes leen textos acerca de la ciencia les interesa adquirir conocimientos nuevos y están dispuestos (consciente o inconscientemente) a realizar un esfuerzo mental "extra".

Por otra parte, se debe considerar el grado escolar y el área de especialización como un factor para determinar el formato y los contenidos en el medio específico de divulgación y no de manera general como se hace en el presente trabajo.

En este contexto, esta sección ofrece una breve revisión general de la divulgación de la ciencia escrita en México, notando algunas de las deficiencias que presenta actualmente. Igualmente se revisará brevemente la construcción de la Nota Informativa, el Reportaje, los Artículos de Opinión y los Ensayos en los medios escritos, haciendo la diferencia entre las escritas por los científicos y los reporteros.

2.1 Panorama general

En México, lamentablemente, la tradición de la divulgación científica aún no se ha consolidado completamente. Aún cuando desde el siglo XVIII se registran publicaciones que se pueden clasificar de este tipo, como

² *Ibidem*. Pp. 9-10; 63-64

Mercurio volante con noticias importantes y curiosas sobre varios asuntos de física y medicina (1772) y la Gaceta de Literatura de México (1788), se considera que la divulgación inició hace menos de treinta años con la revista Física (1969) de Luis Estrada³.

Hoy día, en nuestro país se publican las siguientes revistas de divulgación científica: Chiara, Información Científica y Tecnológica, Geografía Universal, Avance y Perspectiva, Ciencia y Desarrollo, Contactos, Tiempos de Ciencia, Elementos, Ciencias, Muy Interesante, Saber Más y Conozca Más, principalmente.⁴

Cabe señalar que la primera revista es para niños de nueve a trece años y las últimas tres son editadas en España y, de acuerdo con la bióloga y divulgadora Patricia Magaña, la información científica que ofrecen estas tres es, "en muchas ocasiones, de una manera poco seria que llega a los extremos del esoterismo, como se puede apreciar hojeando cualquiera de ellas."⁵ Por lo cual, es válido que no se consideren estrictamente de divulgación científica y se resten a la lista de este tipo de revistas con que contamos. Lo que significa que:

... la manipulación de la información es uno de los principales problemas. Basta con un vistazo a algunos sucesos del pasado reciente que no fueron presentados correctamente en los medios de comunicación. Tal es el caso del terremoto de 1985 (...) la contaminación de la ciudad de México (...) En cada caso, sólo una descripción parcial de los hechos ha sido presentada por los medios.

³ Véase a Juan Tonda, "La divulgación en Ciencia y Desarrollo", en la revista Ciencia y Desarrollo. Material fotocopiado sin fecha de edición, pág.

⁴ Véase Patricia Magaña, *et. al.* op. cit. pág. 121

⁵ *Ibidem.* pág. 121

⁶ *Ibidem.* pág. 128

Es decir, una limitación que se observa para aprovechar estos medios de divulgación en México es que su uso depende de la aceptación de su contenido por parte de un control central, es decir de las políticas del medio o, en general, de la economía y política de un sexenio.

Adicionalmente, los medios escritos dedicados a la divulgación científica tienen en su contra un problema muy grave en el nivel nacional: el del rezago educativo y falta de una cultura lectora en todos los niveles de la población, es decir faltan lectores de este tipo de material⁷.

Asimismo, existen otros obstáculos que disminuyen la cantidad y calidad de los textos de divulgación científica publicados en nuestro país.

Por ejemplo, es notorio que en la actualidad la divulgación del conocimiento científico se encuentra primordialmente en los medios escritos debido, en primer lugar, a que este tema, en el cine y en la televisión, se considera no comercial. El segundo aspecto que interviene es que a los autores de este trabajo les es más accesible llegar a la prensa (periódicos y revistas), por ser menos costosa.

Todo lo anterior significa que en nuestro país la divulgación científica escrita es una actividad muy joven y que aún no define claramente sus formas; a lo cual se aúna el que esta labor ha sido variable, es decir, el número de publicaciones de este tipo han variado periódicamente. De acuerdo con F. Toussaint⁸ el mayor número de estos textos circularon entre 1950 y 1985 en la Ciudad de México, con lo cual es de suponerse que también han sido inconstantes los interesados en este trabajo.

⁷ Véase, "Sin estudios. 5.1 por ciento de los televidentes en México" en *La Jornada*, 08 de noviembre de 1996, pág. 25. Patricia Magaña, *et. al.* op. cit., pp. 118-120.

⁸ Véase F. Toussaint, *et. al. op. cit.* pp 11-12

La razón de este último hecho explica la misma investigadora, es que quienes se han encargado de la divulgación científica en México son los científicos, ya que ni los periodistas y/o escritores han considerado a la ciencia y la técnica como áreas dignas de especialización.

A lo que se suma que la divulgación científica no es reconocida curricularmente en el ámbito científico, por lo cual es poco el tiempo que los investigadores dedican a esta actividad y, por la misma razón, son pocos quienes se han preocupado realmente por conocer las formas aptas para que su mensaje (su investigación) sea comprensible para el público, es decir no se han planteado la necesidad de sistematizar las formas de divulgación⁹.

Además, considerando que los textos publicados en los diarios se dividen en varios géneros de acuerdo a su forma y función:

⁹ *Ibidem*, pág. 35

Géneros periodísticos

<u>TIPO</u>	<u>GÉNERO</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>
INFORMATIVOS	Nota Informativa	Dar a conocer un hecho sin opinar
	Entrevista	Dar a conocer un hecho, juicio u opinión mediante un diálogo
	Reportaje	Ampliar, completar y profundizar en la noticia. Explicar un problema o narrar un suceso
OPINATIVOS	Artículo de opinión	Exponer opiniones y juicios sobre noticias o temas de interés general
	Crónica	Narrar un acontecimiento
	Editorial	Analizar y enjuiciar los hechos más sobresalientes. Resumir la posición doctrinaria de la empresa
	Ensayo	Exponer, analizar y comentar con profundidad un tema

* Apoyado en Vicente Leñero y Carlos Méndez *Manual de Periodismo*. Orizaba, México 1986. y México Singson, et. al. *Géneros Periodísticos*. UNAM, México 1983.

Así, de acuerdo con esa clasificación es notorio que los textos de política científica que publican las revistas mencionadas, abarcan casi una cuarta parte del total de los textos¹⁰, con lo que se disminuye, aún más, la cantidad de artículos de divulgación científica publicados en nuestro país.

El doctor Ricardo Tapia, del Instituto de Fisiología Celular reconoce este fenómeno, especialmente en el periódico *La Jornada* (diario de circulación nacional que cuenta con una sección y un suplemento dedicados a la ciencia y a la tecnología), y afirma que no es saludable ofrecer a los lectores únicamente política científica debido a que se pueden volver repetitivos y alejar, aún más, a los posibles lectores de ciencia, interesados en su mayoría en novedades del conocimiento y no de problemas de grupos.

Es decir, dichos textos son, primordialmente, los correspondientes a los géneros periodísticos llamados de opinión (artículos de opinión, ensayo y editoriales). Además, retomando la definición que dimos en el primer capítulo, estos trabajos periodísticos no son de divulgación científica, ya que en general no traducen conocimientos científicos sino que se ocupan de problemas económicos, organizacionales o políticos del gremio científico.

Asimismo, considerando que las entrevistas son casi nulas en los espacios de los diarios, dedicados a la divulgación científica escrita, el presente trabajo se ocupará primordialmente de las notas informativas y los reportajes.

¹⁰ Véase Patricia Magaña, *et. al. op. cit.* pp. 122-127

Las notas informativas podrían también descartarse de la divulgación científica si se considera nuevamente que ésta requiere una explicación amplia, sencilla y clara del tema o suceso, y este género informativo, pese a ser el más sencillo de todos (Vicente Leñero¹¹), pretende ser conciso y penetrar en la mente del público sin esfuerzo.

Lo anterior significa que este género, la mayoría de las ocasiones, es de difusión y no de divulgación, debido a que son escritas por periodistas que no conocen el tema a profundidad, no saben a quién acudir para una explicación amplia, tienen la presión del tiempo para redactar y tienen que ser breves (1 ó 2 cuartillas) para explicar una investigación.

Estas razones provocan que, no pocas veces, las notas informativas omitan datos relevantes, distorsionen la información y no sean claros para el público, por lo cual podría ser válido descontarlas de los textos de divulgación científica que podemos consumir.

Asimismo, por reportaje entendemos una forma de expresión periodística que recoge y contextualiza hechos noticiosos (no necesariamente) o temas de interés general y, no sólo menciona, sino que analiza (profundiza) y explica sus causas, proceso, efectos y consecuencias; para esto se vale de los demás géneros periodísticos y de un estilo más libre. Por lo anterior, consideramos este género periodístico el más apto para la divulgación científica escrita.

Empero, muchos reportajes definidos como de divulgación pierden esta cualidad debido, como ya hemos comentado, a que se escriben utilizando el razonamiento lógico del científico, en el cual se analizan y

¹¹ Vicente Leñero y Carlos Marín. *Manual de Periodismo*. Grijalbo, México 1986. pp. 40: 47-59

sintetizan datos o ideas que se expresan mediante modelos o explicaciones abstractas., alejadas de la realidad cotidiana que les dio origen y al lenguaje y forma entendible para el público en general.

Así, ante dichas insuficiencias, en México el panorama de la divulgación científica escrita pudiera parecer desalentador. Por lo cual, es indispensable que quien pretenda divulgar ciencia seleccione y conozca bien el tema y la forma en la que se pretende divulgar, a fin de no aumentar dichas dificultades.

2.2 ¿Nota informativa de divulgación científica?

Todos necesitamos un mínimo de información de la ciencia, la cual interviene, directa o indirectamente, en la vida cotidiana del ser humano, estos datos los puede dar brevemente la nota informativa, material al cual recurren generalmente la televisión, la radio, los periódicos y las revistas.

Es decir, los noticieros de radio y televisión, así como los periódicos, están integrados, casi en su totalidad, de notas informativas que contienen información actual, desconocida, inédita, de interés general y con determinado valor político ideológico.

Además, las notas informativas, en general, facilitan la permanente difusión de los progresos o avances científicos a un amplio sector de la población, gracias a que son de carácter masivo; entendiéndose por esto, y retomado a Miguel Rodrigo Alsina¹², tanto su alcance como la demanda diaria que tienen.

¹² Miguel Rodrigo Alsina. *La Construcción de la noticia*. Paidós Comunicación. España 1993. pág. 38

Sin embargo, quienes escriben este género periodístico, opina Adrián Figueroa, jefe de la sección Internacional y editor de la sección *El Mundo de la Ciencia*, de *El Sol de México*, son reporteros a quienes no se puede considerar como especializados, debido al movimiento natural que tienen en las secciones y temas de periódico.

Es decir, reconoce el mencionado reportero, en primer término no existe la fuente científica. Entendiendo por fuente la "relación entre un sistema (la empresa periodística) y el ambiente (la realidad de los acontecimientos). Las fuentes representan los confines mutables, en ocasiones inestables, que regulan el equilibrio entre los dos ámbitos. La fuente sería el marco con la función de recurso y restricción, al mismo tiempo, a la cual el periodista recurre con diversas intencionalidades para concretar su competencia contextualizadora del acontecimiento-noticia."¹³

En otras palabras, son los centros, instituciones y/o personas donde ocurren los sucesos, donde se emiten opiniones, donde tienen informes frecuentes.¹⁴

El que no exista una división entre lo que podría denominarse fuente científica de la educativa, es un fenómeno, explica Adrián Figueroa, causado principalmente por dos razones. La primera es la falta de interés por la ciencia de los lectores de diario, y del público de radio y televisión.

Esta posición no es errónea si se considera que "...la construcción social de la realidad por los *mass media* es un proceso de producción, circulación y reconocimiento."¹⁵"; es decir, los medios de comunicación, cualquiera que sea, necesita del reconocimiento y aceptación de la

¹³ Ibidem, pág. 116

¹⁴ Horacio Guajardo, *Elementos del periodismo*. Gernika, México 1982. pág. 25

¹⁵ Miguel Rodrigo Alesina, *op. cit.* pág. 33

sociedad para funcionar, y son estos elementos quienes determinan, finalmente, su comportamiento.

En segundo lugar, afirma Adrián Figueroa, la ciencia no es rentable para la empresa periodística; esto significa que, en primera instancia, no hay quien pague o subsidie la publicación de material de divulgación científica y, en segundo lugar, no es comercial, lo que implica que los lectores prefieren comprar información amplia de "El Tri" que de los avances contra el estrés, por ejemplo.

Así, al no existir la "fuente" científica, los reporteros que "deben" publicar algún tema científico caen en el error que advierte la maestra Julieta Fierro: "queremos explicar algo que nosotros mismos no hemos entendido, y si no logramos ese entendimiento estaremos divulgando de forma incorrecta."¹⁶

Es decir, las notas informativas son escritas por periodistas que no conocen el tema a profundidad, no saben a quién acudir para una explicación amplia, tienen la presión del tiempo para redactar y tienen que ser breves (1 ó 2 cuartillas) para explicar una investigación.

Dichas razones provocan que, no pocas veces, las notas informativas omitan datos relevantes, distorsionen la información y no sean claros para el público.

Un ejemplo claro de lo anterior son las notas, escogidas aleatoriamente, publicadas el ocho de agosto de 1996 acerca de la posible existencia de vida en Marte, veamos el manejo de la información en tres diarios capitalinos:

En el periódico El Financiero se publicó así:

¹⁶ Quetzal JARÁ. UNAM. México 3 de Noviembre de 1995, pág. 3.

Investigará EU posibilidades de vida en Marte

Washington, DC, 7 de agosto - Desde hace siglos los habitantes de la Tierra sueñan con hallar vida en Marte y finalmente un estudio realizado por investigadores de la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés) refiere haber encontrado componentes orgánicos en una roca de aquel planeta.

Mas otros científicos rechazaron la credibilidad de las pruebas ofrecidas respecto a la existencia de microorganismos en el planeta rojo.

Un estudio realizado por investigadores de la NASA y tres universidades afirman haber hallado en una roca marciana componentes orgánicos que fueron depositados por formas primitivas de vida antes que la piedra fuera desprendida al espacio para iniciar un viaje de 15 millones de años hacia la Tierra.

La información presentada es la mitad de la nota publicada ese día, es decir son seis párrafos, además, podemos observar que la información fue retomada de un boletín informativo enviado de una agencia informativa, lo que significa que se presenta únicamente el suceso que responde al tópico periodístico "qué", pero no responde el "cómo", "por qué", y "para qué".

Las siguientes líneas son de la nota informativa del periódico La Jornada acerca del tema:

Convoca Bill Clinton a una "cumbre del espacio"

Afp, Ap, Reuter, Dpa y Efe, Washington, 7 de agosto - El presidente Bill Clinton decidió hoy convocar a una "cumbre del espacio" luego que la Administración Nacional para la Aeronáutica y el Espacio (NASA) anunció que descubrió pruebas de la posible existencia de vida en Marte, aunque algunos prestigiosos investigadores rechazaron la credibilidad de los exámenes ofrecidos por la agencia espacial.

¹⁷ El Financiero, México 8 de agosto de 1996, pág. 47

¹⁸ La Jornada, México 08 de agosto de 1996, pág. 53

En esta información, retomada de agencias informativas, vemos que para este medio informativo la nota no es el descubrimiento científico sino las acciones presidenciales que provocó. Esta nota es de 14 párrafos, de los cuales en cinco ofrece algunos datos generales del descubrimiento en sí (como el nombre, peso y tamaño de la roca y el lugar donde cayó), y el resto de la información son opiniones del presidente Bill Clinton, por lo que la información estrictamente del descubrimiento científico tampoco contesta todos los tópicos periodísticos.

Por su parte, el periódico *El Universal* publicó tres notas referentes a este tema, una anuncia el descubrimiento en sí, y las otras dos son información complementaria al respecto (opiniones de científicos australianos y europeos y los programas de investigación a futuro para estudiar la posibilidad de vida en Marte. La nota acerca del descubrimiento dice:

En tela de juicio

El anuncio, por la NASA, del descubrimiento de "pruebas inequívocas" de la existencia de una forma primitiva de vida en un meteorito de origen marciano, reactivó numerosos interrogantes científicos, que siguen sin respuesta.

Los investigadores, de la NASA, de las universidades norteamericanas de Georgia y de Stanford y de la universidad canadiense McGill (Montreal), cuyos trabajos publicará la semana próxima la revista Science, ofrecerán la tarde del miércoles una conferencia de prensa.

¿Probarán que este meteorito, encontrado en 1984 en Antártida, tiene realmente un origen marciano?

Esta nota prácticamente es un aviso de la conferencia de prensa de la NASA para anunciar el descubrimiento de las que llama "pruebas inequívocas de vida en Marte", por lo que no ofrece ningún dato del tema y sólo proporciona al lector expectativas como el tercer párrafo retomado.

¹⁹ *El Universal*, México 08 de agosto de 1996, sección Cultural, página 3

Al respecto, el doctor Ricardo Tapia, del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM, precisó en entrevista que en general la información publicada al respecto, tanto en medios impresos como electrónicos, es "escandalosa" desde el título o cabeza, e incompleta; está mal interpretada y tiene un manejo publicitario. Esta información habla de "vida en Marte", cuando la información que presentan es de vida pasada en dicho planeta, esta es una gran imprecisión de tiempo y conceptos grave en una nota científica y que causa confusión y mala interpretación en los lectores que pueden pensar erróneamente que, si se comprueba el origen de esos microorganismos, aún existe un tipo de vida en ese planeta.

Además, agrega el investigador universitario, les faltan datos básicos como el fechado de antigüedad y características físicas del meteorito y las técnicas utilizadas, por ejemplo, y explicaciones más amplias acerca del tipo de compuestos orgánicos encontrados, y la factibilidad de que éstos sean marcianos y no terrestres adjuntados a una roca marciana; así mismo, falta insertar la información en proyectos anteriores o paralelos que analizan el mismo fenómeno y tienen diferentes resultados a los presentados como verdad.

De lo anterior, nosotros concluimos que las notas informativas tienen características físicas y metodológicas, que les impiden ser una forma de divulgación científica amplia y adecuada, por lo que no pocas veces es preferible para los diarios transcribir los boletines de información o bien, retomar su sentido político. Además carecen de información y contexto suficiente, y tienen imprecisiones, malas interpretaciones por afán de síntesis y/o información escandalosa para llamar la atención.

Esto es de especial relevancia si se considera que el público, al que están dirigidos los diarios, es un grupo muy amplio y diverso de la

población "... hay que reconocer que el público en general es muy heterogéneo, que se le encuentra en situaciones muy distintas y que no se caracteriza por estar interesado en la ciencia..."²⁰ al no ser los periódicos medios exclusivos para divulgación.

Un error de los periodistas quienes hacen notas informativas de divulgación científica es que no reconocen que para este oficio, como para tantos otros, es necesario aprender una nueva forma de redactar estos temas a fin de no caer en los errores que normalmente se publican en los diarios. Por ejemplo:

- Iniciar el texto sin responder a la pregunta de porqué es importante para la sociedad la investigación.

- Usar incorrectamente palabras y acepciones nuevas provenientes del idioma inglés.

- Proporcionar información insuficiente para entender el tema, tanto en su aspecto básico como en el novedoso.

- Retomar pocos ejemplos de la vida cotidiana para situar los datos y la información en un contexto real.

- El uso incorrecto de determinismos como método para llamar la atención del lector. Por ejemplo: "Cura para el cáncer", cuando se habla únicamente de un posible fármaco aún en experimentación para controlar los efectos de esta enfermedad.

- No describir el método o proceso científico utilizado de la investigación, principalmente por que no se entiende el proceso completamente, para sintetizarlo en pocas líneas.

- El espacio dedicado a las notas informativas de divulgación de la ciencia no admite imágenes, ilustraciones, tablas o cuadros sinópticos que

²⁰ Luis Estrada. "Introducción" en *Alfucos/Leza*, número 5, México 1983, pág. 274.

hagan el texto atractivo y mejoren la comprensión de la información. Y en los casos de espacios dedicados especialmente para esta tarea, como en La Jornada, el material gráfico no es ilustrativo o de ayuda al lector.

Cabe aclarar que "la divulgación de la ciencia en un periódico puede enfocarse de la misma manera que en una revista. Se trataría de dar información reciente, con la posibilidad de actualizarla permanentemente y de hacerla llegar a un gran público. Los diarios más importantes del país publican suplementos culturales en los que la ciencia podría aparecer de una manera natural."²¹

Es decir, a manera de conclusión, nos encontramos ante materiales deficientes para lograr los objetivos generales de la divulgación científica (véase el apartado 1), de los cuales el más importante para los periódicos debería ser el acercar a la gente a la ciencia, lograr que la mayor cantidad de gente adopte una visión sin prejuicios de la naturaleza y provocar un aumento sensible en las vocaciones científicas.

2.3 Reportaje o simplemente un reporte

El reportaje, como ya dijimos en las páginas anteriores, recoge y contextualiza hechos noticiosos (no necesariamente) o temas de interés general, analiza y explica sus causas, procesos y efectos o consecuencias, lo cual nos refiere la necesidad de textos más largos y profundos que la nota informativa.

Para cumplir lo anterior, el reportaje utiliza los demás géneros periodísticos, es decir, quien desee escribir un reportaje (reportero o

²¹ Luis Estrada, *et. al.* op. cit. pág. 66

científico) está obligado a investigar en libros, revistas, periódicos, bases de datos, videos, entre otros, acerca del tema que se le ha encomendado, y consultar especialistas de varias áreas relacionadas con el suceso a explicar (entrevistas).

Todo lo anterior con el interés de poder entender el tema, la relevancia social que tiene, el proceso y los intereses que siguió, y las perspectivas tanto del proyecto de investigación (recordando que la ciencia siempre es cambiante y evolutiva) como del científico.

Además, estas características abren un abanico amplio de posibilidades de estilo para redactar un reportaje de divulgación científica (crónica, narrativa, ejemplificar, entre otro). Por ello, reiterando, consideramos este género periodístico el más apto para la divulgación científica escrita.

Empero los periódicos, como ya mencionamos, no tienen un espacio para la divulgación científica, o si existe es muy reducido, por lo que el género de reportaje es poco utilizado en estos medios. Además, quienes recurren a este género para explicar la ciencia son los mismos investigadores, ya que no prefieren explicar ellos mismos sus trabajos a enfrentarse a un reportero que los malinterprete y desprestigie.

Tal vez esa es la razón por la cual este género periodístico es retomado mayoritariamente por las revistas, para las cuales: "se reserva lo nuevo, lo parcial y lo tentativo (...) tardan poco en llegar al público y lo hacen periódicamente; además no alientan aspiraciones de definitividad, con lo cual resultan muy apropiadas para reflejar el mundo de la investigación científica."²² Empero, las revistas de divulgación científica aún no son suficientes ni de amplia variedad.

²² Ibidem. pág. 65

Asimismo, muchos reportajes definidos como de divulgación tanto en periódicos como en revistas, pierden esta cualidad debido a que escriben utilizando el razonamiento lógico del científico, en el cual se analizan y sintetizan datos o ideas que se expresan mediante modelos o explicaciones abstractas alejadas de la realidad cotidiana que les dio origen y al lenguaje y forma entendible para el público en general.

Es decir:

el razonamiento lógico, en el científico, se relaciona con la habilidad de poner en movimiento procesos ordenados de pensamiento que puedan utilizarse para probar y analizar ideas en forma clara y sistemática. Estos procesos incluyen, entre otros, la integración, la clasificación y el ordenamiento. El pensamiento lógico implica procesos convergentes de pensamiento (Guilford) que analizan y sintetizan datos o ideas que permiten al científico construir un modelo o una explicación abstracta de la realidad.²³

Por otra parte, los periodistas interesados en hacer reportajes de divulgación científica ignoran, muchas veces por falta de "fuentes", que en el campo de la investigación científica abundan experiencias interesantes y novedosas dignas de ser transmitidas a la sociedad, lo que hace a esta "fuente" rica e inagotable, siempre y cuando se sepa dónde y con quién acudir para obtener información.

Todo lo anterior lo observamos en textos como el titulado "Estudian las propiedades de los materiales y su estructura atómica"²⁴ el texto hace referencia del objetivo de las matemáticas para diseñar nuevos materiales a partir de las supercomputadoras, para sugerir a los laboratorios el proceso para producir ciertas sustancias, y continúa citando al

²³ *Ibidem*, pág. 15

²⁴ *La Jornada*, México 25 de noviembre de 1996, sección Ciencia, pág. 28.

investigador Chumin Wang Chen, del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM:

... Aseguró que en general existe el conocimiento básico para resolver este tipo de problemas pero aún es insuficiente la capacidad de cómputo. "Actualmente podemos describir el comportamiento electrónico hasta un sistema de un millón de electrones, eso es 10^6 , pero el sistema real es de 10^{23} . Si observamos la velocidad de crecimiento de la capacidad de cómputo, se ve lejano reducir los 15 órdenes de magnitud que faltan..."

En este párrafo, ni en los anteriores o subsecuentes, el científico o el periodista explica la importancia o la relación del comportamiento electrónico -se supone que de la materia- para estudiar las propiedades de los materiales, tema principal del reportaje. Tampoco explican el significado de "sistema de un millón de electrones" y de "sistema real" o el de los números a que hace referencia.

Estas deficiencias en los textos publicados dan como resultado mensajes deficientes e incomprensibles ya que frecuentemente

- no buscan un tema de interés general para iniciar el reportaje.
- El lenguaje no es sencillo y comprensible para los no especialistas, pues científicos no saben cómo redactar popularmente sus conocimientos y los periodistas no saben a quién preguntar o consultar para entender y posteriormente explicar una investigación.
- La información es extensa, suficiente para entender el tema, pero su expresión técnica le resta el sentido básico y el novedoso en la investigación.
- Los autores de estos textos olvidan que la especialización de la ciencia aleja las investigaciones de su trascendencia cotidiana, por lo que

²⁵ La Jornada, México 25 de noviembre de 1996, sección Ciencia, pág. 28.

es necesario ejemplificar la utilidad de un hecho de laboratorio microscópico en la vida macro de los lectores.

- Se carecen de imágenes, fotografías de los científicos, ilustraciones, tablas o cuadros sinópticos que hagan el texto atractivo y mejoren la comprensión de la información (especialmente en los periódicos).

Es claro, pues, que los hacedores de reportajes de divulgación científica olvidan que la tarea principal del divulgador consiste en dar a conocer la importancia que tiene un determinado avance de la ciencia para la sociedad, cómo se lleva a cabo el quehacer científico, en qué forma se llega a un descubrimiento y de qué manera se diferencia la ciencia de otras formas de conocimiento²⁶.

El dilema no se cierra ahí y, sin que sea una justificación, debemos entender que al problema en general para divulgar el conocimiento científico se agrega "la dificultad, especialmente en los países latinoamericanos, para enterarse de lo que sucede en el mundo de la ciencia. La información es escasa, tardía y confusa. *No hay quién oriente ni sugiera cómo aprender ciencia.*"²⁷ Esto no significa que en estas naciones no haya producción científica, sino que es más baja en comparación con el Primer Mundo debido, en gran parte, al escaso subsidio e interés social prestado a esta área.

Por otra parte, opina Luis Estrada, para un amplio sector de la población las revistas de divulgación, y por ende los reportajes, no son ampliamente aceptados porque cree que hay una división entre el trabajo intelectual y su realidad cotidiana y presupone que los investigadores

²⁶ Véase Patricia Megaña, *et. al.* op. cit. pág. 117

²⁷ Luis Estrada. *et. al.* op. cit. pág. 58

están alejados de ellos por pertenecer a un grupo poblacional de altos recursos económicos²⁸, lo cual, agrega Patricia Magaña, explica en parte la preferencia de revistas de dibujos y semanales para mujeres²⁹.

Es decir, comenta Luis Estrada "a falta de una práctica científica propia, los que reciben este discurso no están capacitados para separar el núcleo del conocimiento racional de su corteza ideológica. Así esta última engrosa a cada transmisión sucesiva, tanto en los textos destinados a la enseñanza media, como peor aún, en la divulgación para el gran público."³⁰

2.4 La Entrevista

Este género periodístico se puede definir como el diálogo entre el periodista (uno o varios) y uno o varios entrevistados, con el fin de obtener noticias, opiniones, comentarios, interpretaciones y juicios; y generalmente se usa como base o pilar de los otros géneros, además que pocas veces se redacta como diálogo.

En particular, la entrevista de divulgación científica la realizan los reporteros, por obvias razones, y en general existe como parte de un reportaje, debido a que los temas de ciencia necesitan enriquecerse de textos o experiencias ajenas a las que transmite un investigador.

²⁸ *Ibidem.* pág. 51-52

²⁹ Véase Patricia Magaña, *et. al. op. cit.* pág. 120, señala que la mayor parte de la población no compra libros -se sugiera que los mexicanos leen medio libro al año- sin embargo, las historietas y los semanales se venden muy bien (600 000 ejemplares de ERES quincenalmente). Aclara que hay algunas revistas políticas o culturales (literarias) que se han arraigado en México, pero que en general no tienen un público amplio y no consideran a la ciencia como elemento de cultura.

³⁰ Luis Estrada, *et. al. op. cit.* pág. 40

Sin embargo, esto no descarta su presencia en los periódicos y en las revistas, ya que para los "eternos trabajadores en contra del tiempo", los reporteros, es mucho más fácil y práctico acudir a un sólo investigador experto que hable de un tema, que buscar y buscar información o investigadores muchas veces inalcanzables por sus infinitos compromisos.

Además, este fenómeno no sólo es por el tiempo limitado de los periódicos, sino también por la carencia de una agenda científica para buscar a quién más acudir para obtener información.

Así, este género es reconocido por el doctor Ricardo Tapia y el reportero Adrián Figueroa como la base para alimentar y construir un buen trabajo de divulgación científica, ya que sin un diálogo permanente entre el divulgador y el investigador los textos periodísticos pueden tener imprecisiones o mal interpretados, o bien, estar mal redactados o ser muy técnicos.

2.5 Artículos de opinión

Los artículos de opinión y los editoriales están integrados, básicamente, de dos formas de expresión lingüística: la argumentación y la exposición, y su objetivo principal es persuadir a los lectores sobre la bondad de la tesis propuesta en el texto.

En la divulgación de la ciencia estos géneros periodísticos se utilizan para enjuiciar una política científica, un proyecto o resultado científico. En particular, en los artículos de opinión el autor asume la responsabilidad de sus interpretaciones y opiniones del suceso o situación.

Además, este género plantea el tema a tratar, lo analiza, crítica el asunto no solamente con sus efectos presentes sino también a futuro y propone una posible solución.

El editorial, por su parte, refleja los puntos de vista del medio de comunicación ante un suceso o acontecimiento actual y se localizan en lugar fijo en el periódico o revista.

Dichas características hacen que este género periodístico el área de divulgación científica se localice principalmente en las revistas especializadas, pues pocas veces una noticia científica ocupa la primera plana o es la noticia principal en un medio, por lo que el editorial en medios no especializados, en la mayoría de los casos, no se considera de divulgación científica.

2.6 El ensayo

El ensayo periodístico, de acuerdo con Mercedes Durand, es "la apreciación personal del mundo y de la vida. Es resultado de una meditación profunda y una larga reflexión..."³¹

El escritor de este género periodístico, agrega Susana González Reyna, primero indica el tema, después lo desarrolla reflexivamente y con juicios y finaliza con un comentario último del ensayista; con esto se pretende crear una reacción emotiva en el lector, refleja la manera como el periodista ve, interpreta y siente aquello de que habla.

³¹ Mercedes Durand, en Cuadernos de trabajo de géneros periodísticos de opinión. UNAM, México s.e.

El estilo de este trabajo, más propio de las revistas que de los diarios, como dice Martín Vivaldi, puede ser serio, informal o jocoso y abarca diversos temas, desde filosóficos hasta científicos.

Su estructura es libre y responde a los modelos metodológicos, filosóficos o ideológicos del escritor o bien del que el tema exige por sí mismo, empero debe tener un lenguaje ameno y sin redundancias.

Respecto al ensayo de divulgación científica, Iván Leroy cree que se caracteriza por ser metodológico o sistemático, es más extenso que los de otros temas, es más ligero pero no se "degenera" ya que conserva siempre su calidad y rigor, y tiene el compromiso ético de "convertirse en una herramienta de conocimiento popular y en instrumento liberador de la mente humana."

Además, agrega, leer este género "significa recorrer, en unas cuantas horas el camino que ha llevado años o vidas enteras a científicos, que han plasmado a través de la palabra el resultado de sus experiencias, investigaciones, experimentaciones y que de manera noble nos los entregan por medio de su palabra."³²

Los ensayos no son comunes en los diarios debido a su extensión, por lo que, como ya hemos dicho, sólo resta el reportaje, por sus características de forma y contenido, para divulgar la ciencia en estos medios.

Lo expuesto en esta sección reitera que la ciencia debe "retribuir su deuda con la sociedad al proporcionar información que puede servir como elemento de juicio para tomar decisiones de índole personal o social."³³ lo cual implica reconocer la importancia no sólo de promover más y mejores

³² Iván Leroy, *op. cit.* pag. 47

³³ Luis Estrada, *et. al. op. cit.* pág. 10

apoyos a esta área, sino también, la necesidad de adecuar modelos de divulgación científica de acuerdo a las necesidades propias de nuestra sociedad.

3. UN DESTELLO EN EL CAMINO.

El periodismo de la ciencia tiene la tremenda responsabilidad de emitir un mensaje que, como hemos visto en las páginas anteriores, impactará según su divulgación a millones de personas, para mostrarles una concepción científica de la realidad.

Para procurar que esta labor sea lo más objetiva posible, -entendiendo por objetividad: "contextualizar la información en una cadena de acontecimientos precedentes y paralelos..."¹-, los divulgadores necesitan algunas herramientas para aminorar sus carencias (comentadas en el capítulo anterior), de acuerdo a su formación científica o humanista, para interpretar y dar a conocer los hechos científicos.

Al respecto la doctora Alicia García, del Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia de la UNAM, opina que

no cualquier científico o escritor puede divulgar ciencia exitosamente. Porque el primero debe poseer algunos conocimientos para hacer de la ciencia un asunto inteligible y atractivo; además, debe enriquecer su trabajo relacionándolo con otras disciplinas (pintura, escultura, literatura) para darle variantes relevantes al programa.

Mientras el escritor debe conocer y manejar a fondo los temas científicos que tratará, a la vez, de tener un contacto estrecho con otras regiones de la cultura que le permitan recrear las nociones básicas de la ciencia en términos no especializados.²

De acuerdo con lo anterior es imprescindible orientar a los científicos para que sepan cómo hacer atractivos y comprensibles sus investigaciones,

¹ Miguel Rodrigo Alsina, op. cit. pág. 175

² S/A. "La divulgación de la ciencia", en Gaceta UNAM, UNAM, México 08 de marzo de 1984.

y a los reporteros para que tengan un acercamiento más profundo con los científicos.

Así pues los temas que en este apartado se abarcarán son: las fuentes de información científica que faciliten el que los periodistas inicien su agenda de la "fuente" del área científica o "cubran" satisfactoriamente una "orden" en esta área.

Asimismo, se presentan los textos básicos de estructuras periodísticas para que los científicos las utilicen en sus escritos de divulgación, así como algunas normas de periodismo generales que los ayudará a publicar sus textos en diversos medios escritos.

Además, "tips" que todos los divulgadores no deben olvidar, en especial si son sus primeros textos de este tipo, y una estructura del reportaje escrito de divulgación del conocimiento científico.

3.1 Pero ¿dónde hay ciencia?

Como dijimos en el primer capítulo, lamentablemente aún no se define la "fuente" del área científica en los periódicos, debido

al prejuicio generalizado de que el periodista no es un personaje apto para difundir el conocimiento, los científicos no se han dedicado sistemáticamente a tratar de interesar a comunicadores en la tarea divulgadora.

Por su lado, los periodistas, apabullados por las prevenciones de los científicos y por el escaso peso dado en los medios a la información científica y tecnológica, tampoco han mostrado gran interés por acercarse a este campo.³

³ F. Toussaint, et. al. op. cit. pág. 25

Es decir, son pocos los especialistas en este trabajo en los periódicos, por lo que las agendas en esta área son escasas, confundidas con la educativa, y muchas veces insuficientes para satisfacer las dudas y entrevistas, entre otros trabajos, de los reporteros que llegan a "cubrir" ciencia o quieren ser divulgadores.

Además, esta realidad hace que, como dice Rogelio Cárdenas, de *El Financiero*, "el reportero se encuentra, en general, en franca desventaja cuando se enfrenta a un investigador, ya que desconoce los principios básicos de aquello de lo que se está hablando."⁴

Así pues, reconociendo estas carencias principales para el comunicólogo, en este apartado se dará, por un lado una lista de los lugares e instituciones a las que el reportero puede acudir a buscar información o ayuda científica para divulgar ciencia.

El cuadro número 1 presenta las instituciones en donde se puede encontrar conocimiento científico en el área metropolitana y Estado de México. Están enumeradas en orden temático divididas en las áreas de Agrociencias, Astronomía, Biología, Ecología, Física, Ciencias de la Tierra, Hidráulica, Informática y Computación, Hidráulica, Oceanografía, Limnología y Ciencias de Mar, Matemáticas, Medicina, Neurología, Química y Veterinaria.

Para complementar la información presentada en esta organización se incluyen en el *Anexo 1 Más sobre ciencia*, más datos de las instituciones enumeradas a continuación, como dirección, teléfono y área de especialización.

⁴ Miguel Conde, et. al. "Científicos y comunicadores por un diálogo inaplazable" en *Gaceta UNAM*, UNAM, México septiembre 1988.

Las siglas utilizadas en el siguiente cuadro son:

- Centro de Investigación Tecnológica Avanzada / Cinvestav
- Instituto Mexicano del Seguro Social / IMSS
- Instituto Politécnico Nacional / IPN
- Universidad Nacional Autónoma de México / UNAM
- Universidad Autónoma Metropolitana / UAM

CUADRO 1

	CINVESTAV	IMSS	IPN	UNAM	UAM
Agrociencias			✓		
Astronomía				✓	
Biología	✓		✓	✓	✓
Ecología				✓	
Física	✓			✓	✓
Ciencias de la Tierra					✓
Informática y Computación					
Ingeniería	✓			✓	✓
Oceanografía					
Limnología y Ciencias del Mar					✓
Matemáticas	✓			✓	✓
Medicina	✓	✓		✓	✓
Neurología	✓	✓			✓
Química	✓			✓	✓
Veterinaria					

El doctor Ruy Pérez Tamayo opina que otro tema a divulgar son los procedimientos y técnicas utilizados en una investigación con el fin de perfeccionar las actividades de divulgación⁵; es decir, los reporteros carecen de una formación científica en la licenciatura para comprender el ambiente, ansiedades, frustraciones, proyectos e importancia de la ciencia, y, por ende, existe la "ruptura cultural" entre los "sabios" y los "profanos".

Para evitar ese fenómeno son necesarios dos tipos de textos, los primeros los llamaremos básicos o metodológicos, éstos contienen vocabulario, procedimientos, leyes y métodos fundamentales de un área del conocimiento y pueden facilitar la combinación y explicación de los signos especializados con los ordinarios, con el fin de lograr que un lenguaje científico determinado tenga mayor posibilidad de difusión en círculos externos al sistema científico.

El otro grupo de obras que conviene consultar a los divulgadores son recreativas o de divulgación, las cuales abarcan los textos que divulgan ciencia y permiten al periodista además de profundizar más en un tema particular de una rama de la ciencia, enriquecer su creatividad e imaginación para divulgar.

Asimismo, existen otras actividades que los comunicólogos deben tomar en cuenta. De acuerdo con los científicos divulgadores entrevistados⁶ sería muy enriquecedor que los reporteros dedicaran tiempo a los

⁵ S/A "Quiénes divulgan la ciencia", en Gaceta UNAM, UNAM, México 26 de marzo de 1984.

⁶ Doctor Ricardo Tapia, investigador del Instituto de Fisiología Celular, y el doctor Mauricio Fortes, coordinador del Posgrado de la UNAM.

científicos, tanto en los laboratorios como en las aulas y en las conferencias, con el fin de abrir la comunicación entre ambos y que el comunicólogo entienda precisamente el trabajo y la trascendencia del conocimiento científico.

Es decir, los divulgadores comunicólogos, como Adrián Figueroa, editor de la sección científica de *El Sol de México*, consideran pertinente que los reporteros quienes pretenden hacer divulgación científica tienen la obligación de leer y consultar más información, en libros, revistas y otros documentos, de los que les ofrece un entrevistado o un boletín de prensa.

Es conveniente mencionar que esta característica (la investigación constante) se está generalizando y considerando básica en todos las fuentes periodísticas, y es lo que Miguel Rodrigo Alsina considera esencial de todo periodista.

3.2 Textos para un científico

La ausencia de un proceso comunicativo de la actividad científica auténticamente social, es una de las carencias que destaca el divulgador Luis Estrada⁷. Esta carencia en parte es, agrega, porque el científico, pese a que no se opone a la popularización de la ciencia, no considera que sea una actividad central de su profesión.

Además, para los investigadores "la escritura es todo un instrumento de precisión, que debe rendir el máximo de exactitud expresiva. Las imprecisiones, las ambigüedades, las frases hechas, las metáforas sólo

⁷ Luis Estrada, et. al. op. cit. Pp. 32-33

obstaculizan el principal objetivo de un texto científico: guardar y transmitir el conocimiento.⁸

Por lo anterior, los científicos pocas veces saben cómo dirigirse a un grupo extenso de personas o cómo escribir un texto diferente al artículo científico, estrictamente hablando (las diferencias se especificarán en el punto 3.4), especialmente, dice el doctor Ricardo Tapia⁹, si el investigador no es docente, ya que esta actividad permite que el científico tenga contacto con las dudas de los jóvenes y tengan que ingeniárselas para hacerse entender.

Sin embargo, muchas veces esa experiencia no le es suficiente ya que, como explica F. Toussaint no se trata sólo de manejar el lenguaje, sino también elaborar un guión, musicalizar, editar, dominar el lenguaje de las imágenes, el color, el contraste. Saber entrevistar, jerarquizar la información, hacer el texto atractivo, entre otras actividades especiales de los comunicadores.¹⁰

Por todo lo anterior, proponemos una serie de textos básicos que pueden ayudar a los científicos a inmiscuirse en la divulgación científica mediante el reportaje. La información que ofrecen dichos textos, lo mismo que los enunciados para los comunicadores, no son para memorizar o inapelables, pero sí son una excelente guía para iniciar y enriquecer la labor de divulgación escrita. (Ver Anexo 2 *A aprender de géneros periodísticos*, para consultar las fichas bibliográficas completas.).

⁸ Iván Leroy, *Comunicación Científica*, pág. 113

⁹ Entrevista con el doctor Ricardo Tapia, investigador del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM.

¹⁰ F. Toussaint, *et. al. op. cit.* pág. 24.

3.3 Todo sin olvidar que...

No podemos olvidar que la ciencia es social por naturaleza, ya que es producida socialmente y responde a necesidades sociales por lo que al explicarla se debe retomar su principio motor, esta idea ofrece el método y la forma generales del texto de divulgación.

Es decir, si se considera la reflexión anterior podemos deducir una serie de "tips" a considerar para concebir un texto de divulgación, tanto en el proceso creativo para construir el texto, como en los elementos de apoyo posibles o necesarios para facilitar la divulgación científica escrita.

a) Proceso para construir el texto

El proceso o método para emprender la divulgación científica escrita se entiende si se contempla que ésta no pretende más que reubicar el lenguaje de la ciencia en el paisaje cotidiano de la mayoría de los lectores, valiéndose de la creatividad y la imaginación vertido, quizá, en metáforas que creen un nexo entre el científico y el lector.

Así, de este contexto se desprende como primer elemento del método para iniciar un texto de divulgación elegir, como afirma el doctor Ricardo Tapia, un tema y saber qué público se tiene y las características del mismo, y de manera implícita, el medio y su manual de estilo en el que se publicará.

Posteriormente, explica el doctor Ricardo Tapia, investigador del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM, se hace un guión para señalar los aspectos a explicar, personas que incluir e historia. Esto con el fin de evitar que se amplíe el tema y los conceptos a considerar.

Después de la investigación y de entender perfectamente el tema, agrega, sólo resta imaginar y crear delante de un teclado o una hoja de

papel en blanco. Este último paso es el más difícil y puede durar 15 minutos o varios días para iniciar un texto, el resto es conservar con imaginación y una que otra anécdota el tema inicial durante todo el texto.

b) Precisión y claridad en un texto de divulgación científica

La precisión y claridad en un texto de divulgación de conocimientos científicos es un tema muy amplio y controvertido ya que para lo que muchos es claro para otros puede caer en la obviedad y viceversa.

Cabe señalar, retomando a B. Jurdant, que: "la ciencia... reemplaza a la realidad por el discurso. La divulgación, por su parte, tiende a restituir, si así puede decirse, un poco de realidad en la ciencia, quierfa reencarnar los conceptos científicos, implicar lo real en lo racional..."¹¹

Al respecto el doctor Mauricio Fortes P. advierte que este proceso no es fácil porque "la precisión y la claridad son dos variables complementarias" (retoma al físico Neals Bóhr, inventor de la mecánica cuántica).

Es decir:

...si en un artículo uno quiere explicar con mucha precisión para mantener la fidelidad con los hechos científicos necesariamente, el lenguaje tiene que ser oscuro, por ejemplo un lenguaje matemático. Si por el contrario, se busca la claridad se tiene que perder algo de precisión respecto a los conceptos.

El equilibrio entre decir algo que sea correcto y verdadero y al mismo tiempo sea claro es algo muy difícil, es la tarea del divulgador de la ciencia.¹²

¹¹ Philippo Roqueplo, *El reparto del saber. Ciencia, cultura, divulgación.* pág. 122

¹² Entrevista con el doctor Mauricio Fortes P. Coordinador del Posgrado de la UNAM.

Por lo anterior, explica el doctor Mauricio Fortes, saber el tipo y las características que indican qué tan profundo o especializado puede ser el proceso de divulgación. "Si son niños, me interesa no incluir muchos conceptos y mientras más cultivada sea la audiencia puedo usar conceptos más especializados".

Dichos términos especializados deben, de acuerdo con Iván Leroy y Philippo Roqueplo¹³, ser fijados y contextualizados con claridad en el área de la que se habla a fin de evitar confusiones con otros usos de la palabra.

c) Elementos de apoyo para un divulgador de la ciencia

Otros elementos a considerar para elaborar un texto de divulgación científica son, entre otros, contextualizar el conocimiento científico en la vida cotidiana o práctica del lector, explicar llanamente y sin ser exhaustivos el proceso, métodos y aparatos utilizados, comentar algunos antecedentes del tema principal, pero sin pretender hacer una historia "sin fin" de datos, y utilizar la imaginación y creatividad en todo el texto.

El uso de estas características dependen en gran parte del tipo y de las particularidades del público y de su contexto (sociedad). Sin embargo, en general facilitan la permanente divulgación de los progresos de la ciencia a un amplio sector de la población, ya que los medios impresos son considerados de gran alcance, no tanto por su tiraje sino por su relectura.

Asimismo, los divulgadores coinciden que un texto debe incluir información tanto de la actividad experimental u observacional de los científicos, como de actitudes y procedimientos mentales que van ligados a ellos.

¹³ Iván Leroy, op. cit. pág. 133, y Phillippe Roqueplo. op. cit. pág. 107

Resumiendo, podemos concluir que las características generales del contenido de los textos escritos de divulgación científica:

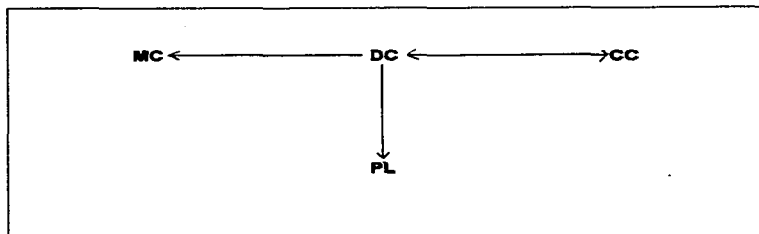
- Tienen un tema de interés general.
- Usan un lenguaje sencillo y comprensible para los no especialistas.
- Ofrecen información suficiente para entender el tema, tanto su aspecto básico como el novedoso.
- Dan ejemplos tomados de la vida cotidiana para situar los datos y la información en un contexto real. (La cantidad varía del género utilizado).
- Describen el método o proceso científico utilizado.
- Utilizan imágenes, ilustraciones, tablas o cuadros sinópticos que hagan el texto atractivo y mejoren la comprensión de la información. Esta característica varía según el género periodístico utilizado.
- Tienen una extensión corta (de acuerdo con cada género) para poder ser leídos de una sola vez.

3.4 El reportaje escrito de divulgación

El reportaje, como ya dijimos, es el género periodístico que se podría acercar más al trabajo de divulgación, debido a su extensión y a la variedad de técnicas y lenguajes que puede adoptar.

Un modelo de reportaje de divulgación científica se inserta en un modelo de comunicación bastante complicado, el de la divulgación del conocimiento científico, debido a la diferencia de códigos de quienes participan en dicho proceso (esquema 1).

Esquema 1 En este esquema MC representa los medios de comunicación o canal utilizado para enviar un mensaje
CC es igual al conocimiento científico
PL es el público lego al que se dirige el mensaje del divulgador
DC es el divulgador científico.

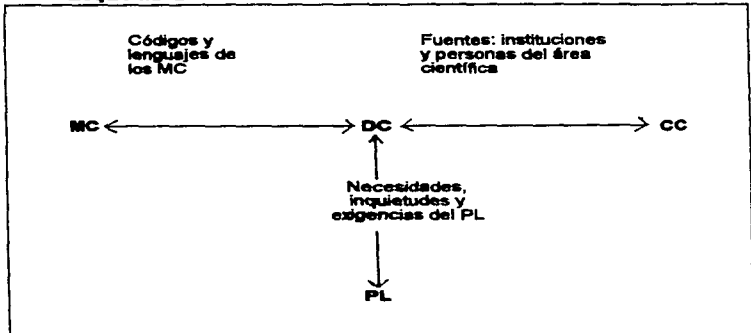


En este esquema se observa que el divulgador científico es el elemento intermediario entre los medios de comunicación y el conocimiento científico; entre los medios de comunicación y el público lego, y entre el conocimiento científico y el público lego. Es decir, es el único elemento que está en contacto con los tres códigos o lenguajes que intervienen en el proceso.

Así, el divulgador científico es el elemento encargado de reciclar y adaptar, de forma constante, las necesidades y exigencias de los otros elementos, y sin el cual sería muy difícil que los medios de comunicación y el público lego entiendan el conocimiento científico y viceversa.

Para que el divulgador científico cumpla, lo más eficazmente posible, dicha tarea se tiene que observar que en la línea que lo une con los otros elementos se encuentran las herramientas básicas para su trabajo:

Esquema 2

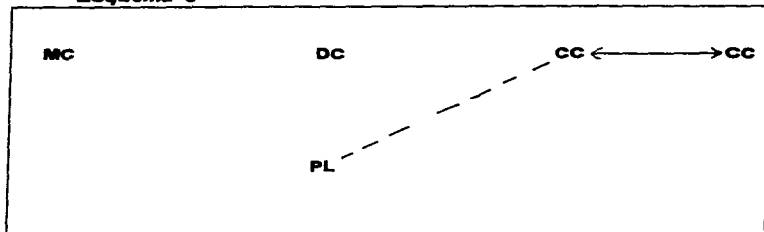


El esquema anterior implica que divulgar ya no se trata, como se piensa tradicionalmente, de iniciar un proceso de comunicación a partir de los contenidos científicos para difundirlos; esto es un proceso unidireccional. Ahora el divulgador debe identificar los problemas, preguntas y necesidades del grupo al que se va dirigir y a partir de ellos buscar respuestas en la producción científica, y posteriormente buscar el mejor diseño, redacción y presentación de ese material.

En este contexto, el llamado artículo científico o reporte científico, texto que los especialistas en un área redactan para informar a sus homólogos en la materia de los avances de su trabajo de investigación, son trabajos que, tanto por estructura como por lenguaje, no son de divulgación.

Están dirigidos en una sola dirección:

Esquema 3



Lo anterior significa que sus autores no conocen y aplican el lenguaje y códigos de los medios de comunicación y/o adecuados para dirigirse al público lego. Es decir, no enriquecen su experiencia científica con otros científicos de diversas áreas del conocimiento, y tampoco saben de las necesidades, inquietudes y exigencias de su público, que como dijimos en los capítulos anteriores son indispensables para la redacción de un texto periodístico de divulgación.

Al respecto, el doctor Pierre Marie Fayard, de la Universidad de Poitiers, Francia, opina: "los contenidos científicos pueden ser fantásticos e interesantes por sí mismos, pero pueden ser infructuosos si no se considera a los receptores. Lo que significa que la comunicación pública de la ciencia primero indaga y escucha los puntos de interés de los no especialistas y después los atiende con una respuesta científica."¹⁴

¹⁴ Pierre Marie Fayard, en la conferencia Los retos de la comunicación pública en ciencia y tecnología a la hora de los retos de la información, dictada el 28 de abril de 1997 en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM.

Dice Luis Estrada, "El emisor o puente de la comunicación está representado por el hombre de ciencia, o sea, la persona que lleva a cabo la investigación científica, quien es, a la vez, su propio "encodificador" y quien expresa su mensaje verbal a través de publicaciones y participaciones orales."¹⁵

Al respecto Martín F. Yriart opina que el científico

se dirige a sus pares resolviendo la situación comunicacional mediante un código altamente compartido entre el emisor y el público (otros especialistas en su área)... (mientras que el divulgador) debe hacer un puente entre un emisor especializado y un público lego a través de un nuevo código y un nuevo tipo de mensaje.¹⁶

El divulgador por su parte, dice Georges Mounin¹⁷, realiza una labor más allá de la traducción; este personaje interpreta y contextualiza mensajes y estructuras de la ciencia.

De ahí, que una de las tareas del divulgador sea "relatar la actividad científica como si fuera una trama histórica o policiaca: resaltar aspectos que puedan interesar al espectador, proporcionando, para esto, imágenes, pistas y ciertos elementos hasta llegar al cuerpo entero del objetivo, lo cual debe estar respaldado por secuencias claras."¹⁸

Debe aclarar que el concepto de comunicación pública de la ciencia surgió en Europa en la década de los 60's y 70's a partir del *Movimiento de Acción Cultural* Científica, y es equivalente al de divulgación de la ciencia, con la particularidad que el primero parte de las necesidades del grupo al que se dirige.

¹⁵ Luis Estrada, *op. cit.* pág. 43

¹⁶ Martín F. Yriart "La divulgación de las ciencias como problema comunicacional" en *Albor*, material fotocopiado s.a. s.l. pág. 169

¹⁷ Retomado de Martín F. Yriart, *Idem.*

¹⁸ S/A. "La divulgación de la Ciencia" en *Quercus LXXXI*, UNAM, México 04 marzo de 1984, pág. 13

O bien, como señala el maestro Arturo Azuela, profesor de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, el trabajo del divulgador de la ciencia es, fundamentalmente, hacer literatura de forma lúdica y con conocimientos científicos, con el fin de darle al público trabajos atractivos de ciencia.¹⁹

Esto, claro, sin olvidar que el conocimiento científico no se pueden limitar al lenguaje usado en los cuentos, es decir, no se pueden omitir datos o cifras importantes, malinterpretar o definir conceptos, trastocar la realidad por un intento de simplificación o ridiculizar a la ciencia.

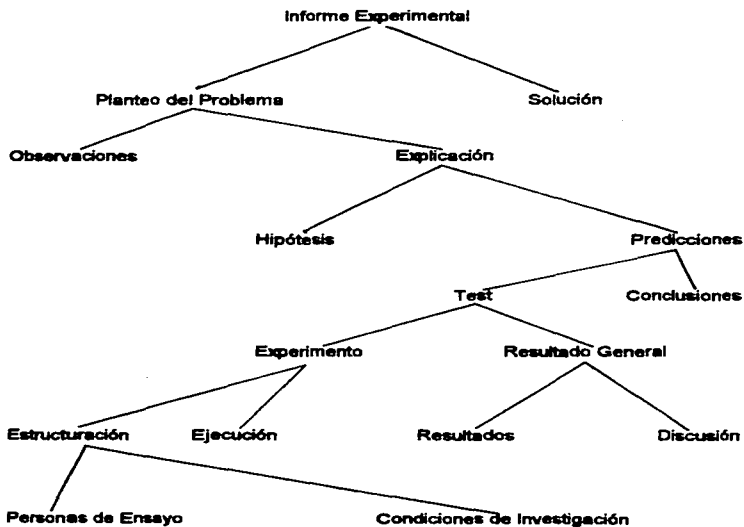
Dado este contexto podemos puntualizar esquemáticamente el contenido de un reportaje de divulgación científica, a diferencia de la estructura del reporte científico.

De acuerdo con Teun van Dijk²⁰ la super estructura de un texto científico es la siguiente:

¹⁹ Arturo Azuela, en la conferencia Arquetipo del divulgador de la ciencia, dictada el 6 de febrero de 1997 en el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.

²⁰ Retomado de Yriart, Martín F. *op. cit.* pág. 171

Esquema 4. Superestructura del texto científico según Teun Van Dijk*



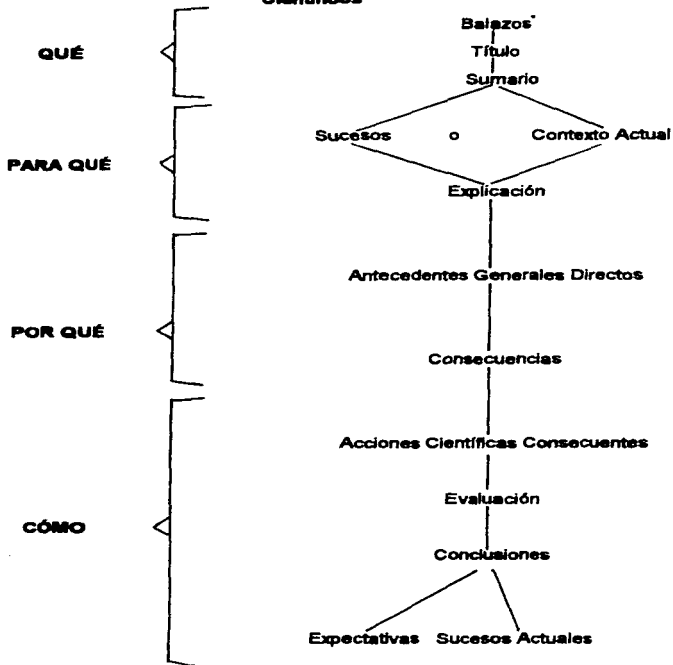
* Van Dijk entiende por super estructura el marco general de un texto

Se aprecia fácilmente que un texto organizado de esa forma carece, además de las deficiencias anotadas en este mismo capítulo, de un orden noticioso y de interés para el público lego, cabe aclarar que esto no es una deficiencia ya que no es el propósito de este tipo de trabajo.

El problema radica cuando los científicos intentan hacer divulgación de sus conocimientos con trabajos similares a los ya descritos.

A continuación, retomando el esquema que propone Teun van Dijk para los textos periodísticos, propongo un modelo estructural del reportaje periodístico de divulgación científica:

Esquema. 5 Modelo de Texto Periodístico de Divulgación de Conocimientos Científicos



* Balazo según Vicente Leñero y Carlos Marín en *Manual de Periodismo* (pág. 60) es "el grito", la llamada de atención con que los medios informativos anuncia la noticia.

Este modelo de reportaje de divulgación científica difiere, como ya dijimos, de la nota informativa por no ser una simple enumeración de hechos centrada en los tópicos qué, quién, cuándo, dónde y cómo; este género periodístico intenta profundizar en el para qué, por qué y cómo, lo que no significa olvidar las otras preguntas. Es decir, presenta en un primer momento (resumen) el qué y el para qué, con el fin de atraer e invitar al lector a algo nuevo a su vida, retomando elementos cotidianos que no le son ajenos; es decir, en esta parte se debe "identificar los problemas, las preguntas y las necesidades de un grupo social para, a partir de ello, brindar elementos científicos de respuesta a dichas inquietudes."²¹

La segunda parte e inicio formal del texto (primeros párrafos) muestra el significado del descubrimiento, sus consecuencias y aplicaciones (teóricas o prácticas). Esta parte se utiliza para explicar valiéndose de la ejemplificación y la contextualización, es lo que Claudine Herzlich²² señala como etapa de naturalización, en la que el divulgador intenta embonar el conocimiento científico en una realidad concreta de su público, a fin de hacerlos intercambiables y que de la impresión de realismo.

Esta es una de las partes más importantes, en la cual la divulgación de la ciencia no se limita a la traducción de términos científicos, sino que explora y reconoce las representaciones y preguntas de los no científicos acerca de un tema específico.

Después, este género periodístico explica el por qué, que no es más que plantear el problema, es decir, identificar el marco histórico que dio origen a la investigación. Eso implica mostrar la ciencia como un proceso perfectible, ya que la mayoría de la población no quiere saber de temas

²¹ Pierre Marie Feyerard, en la conferencia Los ratos de la comunicación pública... *op. cit.*

²² Filippo Roqueplo, *op. cit.* pág. 107

científicos porque se presentan como conocimientos terminados e irrefutables. Además esta característica fomenta las preguntas y la comunicación en la divulgación y considera al interlocutor como un ser inteligente con una visión propia del suceso a tratar.²³

Lo anterior, también ofrece una visión real de la ciencia, no como un punto final, sino como un proceso humano en el que la ciencia no implica ideas absolutas, como trabajo de equipo en el que para mejorar o producir algo se tiene que arriesgar y equivocarse.

La respuesta al cómo es la siguiente parte, es una síntesis narrada amablemente de la forma y los métodos usados para ejecutar el proyecto científico. Lo cual, opina Fayard²⁴, no sólo brinda resultados como lo hace la divulgación tradicional, sino que muestra cómo se producen los resultados científicos, es decir, crea una visión más problemática de la ciencia.

En estas dos últimas partes el divulgador debe hacer gala de su destreza para lograr que el lector penetre en otra realidad. Con esto, además, se intenta lograr un equilibrio entre la importancia del investigador y la del conocimiento científico, "si partimos de la premisa de que el hombre es producto de su tiempo, hablar de un hombre o de una obra es también hablar de la serie de factores (contextos) que contribuyen a que el creador, investigador o científico haya sido capaz de ver y proponer a su época una contribución cuantitativa o cualitativa."²⁵

²³ Pierre Marie Fayard, conferencia Los retos de la comunicación... *op. cit.*

²⁴ *Ibidem.*

²⁵ Ivan Leroy. *op. cit.*, pág. 51

Este punto, señala el biólogo Carlos López Beltrán²⁶, es importante para mostrar tanto la actitud experimental u observacional de los científicos, como las actitudes y procedimientos mentales ligados a ellos.

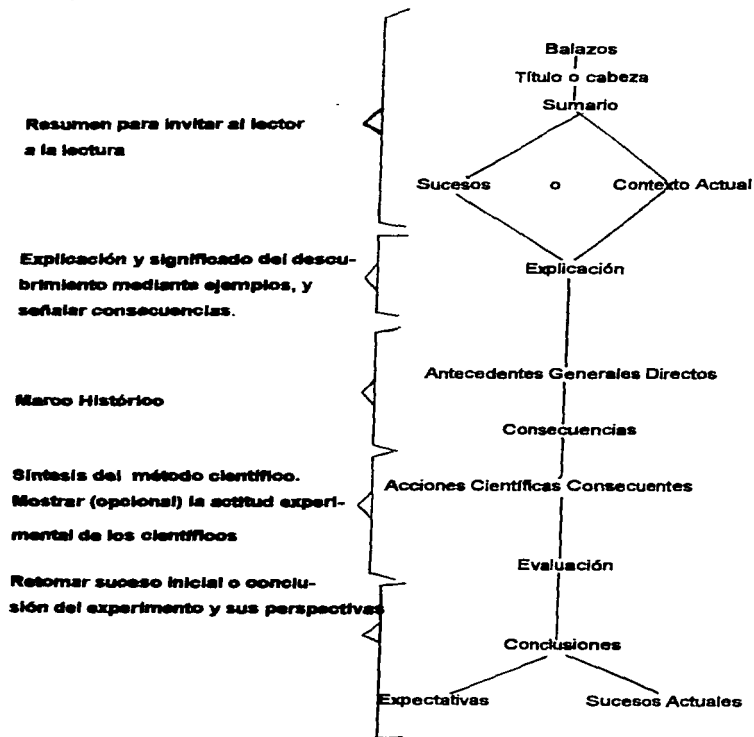
Sin embargo, es importante decir que no todos los textos necesitan cumplir este punto, ya que el tema puede tener muchos investigadores y no es posible referirse a todos profundamente o bien porque el tema es en sí mismo amplio y no da espacio para otros aspectos del científico. La contraparte es cuando la vida de un científico abarca todo el texto sin profundizar en una de sus investigaciones en específico. Esto depende del tema y de la intención, creatividad e imaginación del divulgador y de las características del medio de comunicación.

Para cerrar el texto periodístico se retoman el suceso inicial o noticioso para señalar las perspectivas de esta investigación e incitar al lector a buscar información posterior o complementaria. Es necesario señalar, que a lo largo de este esquema también se pueden retomar datos históricos, políticos, económicos y sociales, ya que no debemos olvidar que la ciencia no está fuera de la sociedad y por ende no sólo es datos científicos.

Las funciones descritas se pueden resumir en el siguiente modelo:

²⁶ S/A "La investigación en la divulgación" en Gaceta UNAM. UNAM, México 29 de abril de 1985, pág. 9

Esquema 6 Texto periodístico de divulgación de conocimientos científicos

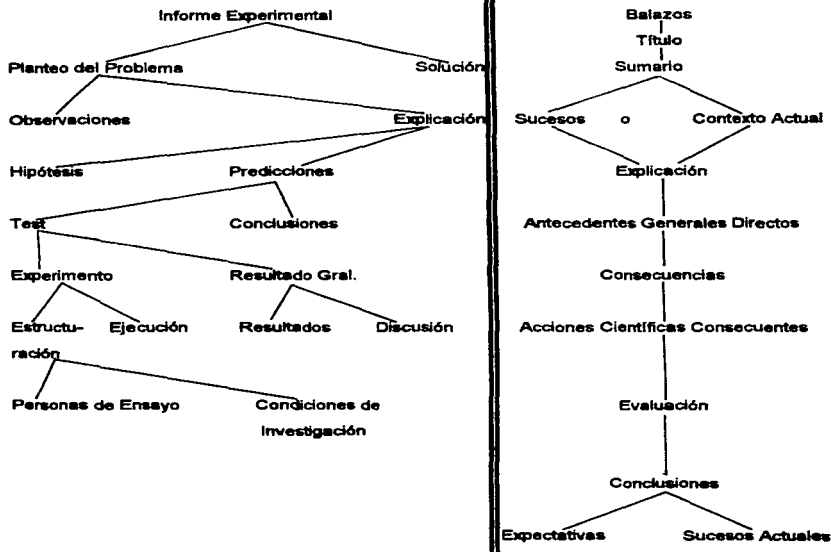


Las imágenes como cuadros sinópticos, fotografías, tablas y gráficas, son parte indispensable del modelo; su contenido es muy variable para definir el tópico que deben responder; empero, es recomendable usarlas principalmente para complementar la información del cómo y del para qué. Esto no siempre es así y en gran medida depende del perfil y los espacios del diario o la revista.

Por otra parte, en el modelo que proponemos se observan las diferencias básicas respecto al artículo científico, en este último los antecedentes son expuestos en los primeros párrafos, contrario al reportaje de divulgación que casi siempre los explica en segundo término; los reportes científicos finalizan con los resultados de la investigación mientras que el divulgador los rescata de ese último lugar para mostrar lo noticioso de un trabajo científico en primer lugar, etcétera.

Lo anterior se puede observar en el esquema siguiente:

Esquema 7 El Texto Científico y el Texto Periodístico



Los recursos creativos para moldear esta estructura son infinitos, dependen del divulgador y están abiertos a cualquier cambio. Con esto queremos decir que este modelo no intenta restringir el uso de una anécdota histórica en los primeros párrafos para resaltar la importancia del tema a tratar, por ejemplo.

Cabe aclarar que el modelo propuesto no es el único, ni pretende serlo, principalmente porque la divulgación de la ciencia tiene como materia prima la creatividad y la innovación²⁷. Además, hay que recordar, como dijimos en el segundo capítulo, que esta labor en México es muy joven y por tanto sigue desarrollándose y es, como todo, perfectible: "aunque no existen recetas probadas para lograr un buen texto de divulgación, no está por demás hacer hincapié en que detrás de todo escrito claro, están las ideas respecto a quién se dirige el autor, qué quiere comunicar y para qué. Asimismo hay que recordar constantemente que la tarea se puede sistematizar."²⁸

Así pues, este modelo de texto periodístico de divulgación de conocimientos científicos es sólo uno de muchos que pueden existir, además no es rígido y, como todo, incluso la ciencia, es perfectible y no inamovible; esto implica que funciona a largo plazo y es parte de un proceso de aprendizaje y evolución de los divulgadores, la sociedad, los medios de comunicación y la ciencia. En México estamos iniciando el camino de la

²⁷ S/A. "Se debe ejercitar..." en Gaceta UNAM. UNAM, México 28 de Junio de 1976. pág. 7

²⁸ Ana María Sánchez Mora, "Tres desafíos para el divulgador". en Prenci II. Gaceta UNAM, UNAM, México Febrero 1990, sin número de página.

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

divulgación de la ciencia; el trabajo conjunto y multidisciplinario parece ser hasta el momento la mejor combinación, sin embargo aún falta innovar más formas creativas e imaginativas para divulgar el conocimiento científico y motivar al público a seguir conociendo el apasionante mundo de la ciencia, sea o no su futura profesión. Sea sólo para conocer nuevas formas de concebir la realidad y la naturaleza de la cual somos parte inseparable.

CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo hemos insistido en que la divulgación del conocimiento científico es una necesidad primordial en cualquier país, no sólo para incluirla como patrimonio cultural de la sociedad sino, también, para informar a la ciudadanía de los progresos científicos que los afectan positiva o negativamente y para que las nuevas generaciones de estudiantes se interesen más por estas áreas de especialización.

En esta tarea, en la que México tiene una reciente experiencia, deben participar no sólo los científicos ni únicamente los comunicadores, creemos que ambos grupos de especialistas tienen carencias, descritas en el segundo capítulo de este trabajo, que unidos pueden solventar y disminuir.

Lo anterior implica que en México la divulgación del conocimiento científico sea un trabajo muy joven realizado, especialmente, como una actividad complementaria a una profesión, por lo que son insuficientes e inconstantes tanto los divulgadores como las formas y medios de comunicación de este tipo de mensajes, y por ende insuficiente la divulgación de la ciencia en nuestro país.

Algunos efectos de que ni científicos ni comunicadores hayan considerado a la divulgación de la ciencia como un área de especialización, son que los investigadores dedican escaso tiempo a esta tarea, sin preocuparse por conocer las formas óptimas para que su mensaje sea comprensible al público lego. Por su parte los reporteros no ven en esta *frente* una especialización, por lo cual no se interesan en conocer los temas científicos con mayor profundidad ocasionando textos incomprensibles o

distorsionados, además no tienen tiempo y una agenda de temas científicos para recabar novedosa o mayor información o aclarar dudas de un tema.

Debemos dejar atrás la discusión de quién debe divulgar la ciencia; en la actualidad lo necesario es reunir las experiencias de ambos grupos y proponer modelos de divulgación para medios de comunicación específicos que estén siempre abiertos a la creatividad, imaginación y necesidades de los divulgadores y del medio de comunicación, con el fin de que faciliten la incorporación de nuevos profesionales a este campo de la comunicación.

El divulgador es el profesional comprometido que investiga, busca, conoce y profundiza acerca de un tema con el fin de entender sus conceptos y poder interpretarlos y explicarlos a un público lego o no experto en la materia.

En ese sentido, las definiciones vertidas en este trabajo no son nuevas, como tampoco son los "tips" que se han reunido, sin embargo, podemos afirmar que la unión de los mismos cumplió el objetivo de hacer notar algunas de las carencias que hoy día la divulgación de los conocimientos científicos sufre en los diarios, particularmente en cada género periodístico, y que podrían ser extensivas a otros medios de comunicación como, por ejemplo, la falta de investigación, la exageración o mal interpretación de la información.

Pero además, mostramos las características principales que esta actividad debe tener, las cuales, utilizadas de forma creativa (túdicamente), favorecen el trabajo de los divulgadores, sean científicos o comunicadores.

Por otra parte, el modelo de texto de divulgación de conocimientos científicos que se propone en esta tesina, no pretende ser el único en su tipo ni imperfectible, ya que las necesidades y experiencias de cada divulgador seguramente lo enriquecerán.

Dicho modelo es fruto de la experiencia laboral personal y tratamos de mostrar de la manera más sencilla y clara, dirigiéndolo principalmente a los científicos, sin por ello excluir a los comunicadores que deseen introducirse en esta área de trabajo.

Uno de los objetivos iniciales del trabajo fue que el modelo conservara fiel el mensaje científico sin que éste fuera técnico, dicho objetivo no se comprueba, para ello faltaría verificarlo prácticamente y posteriormente analizarlo y determinar qué tan fiel es su mensaje, lo cual como expuse en el subtema "Precisión y claridad en un texto de divulgación científica" del apartado 2, el tema de especificidad y claridad es un tema muy discutido y depende de factores de un factor muy heterogéneo: el público, aspecto de sobra complejo para pretender cubrirlo en esta investigación.

Además, la falta de tiempo fue una limitante importante para no abordar el tema de la divulgación del conocimiento de las llamadas Ciencias Sociales, empero, excluyendo las fuentes de información, todos los conceptos y recomendaciones, en general, pueden aplicarse a este tipo de divulgación.

Cabe aclarar que los temas expuestos en esta tesina no garantizan que el divulgador realice su trabajo fácilmente, por lo contrario, encontrará numerosos errores en sus textos si considera lo descrito en el texto; sin embargo, sí significa una propuesta, basada -repetimos- en experiencia laboral, que puede ser interesante para facilitar y mejorar el trabajo de un divulgador.

Finalmente, para dejar esta somera reflexión del texto que se presenta, creemos conveniente recordar que una característica de los divulgadores y de sus trabajos, retomando una idea de Iván Leroy, es que logren que su público sienta haber visto los crepúsculos de la tarde, el rocío de la mañana

y la nieve brillando bajo los rayos del sol, o las células que lo integran y lo hacen pensar, así como haber oído el Atlántico tormentoso o el grito de una especie animal en extinción, etcétera; todos sucesos que con otra suerte y sin un buen texto de divulgación del conocimiento científico no hubiera conocido jamás.

ANEXOS

ANEXO 1 Más sobre ciencia

Las siglas utilizadas en el listado:

- Centro de Investigación Tecnológica Avanzada / Cinvestav
- Instituto Mexicano del Seguro Social / IMSS
- Instituto Politécnico Nacional / IPN
- Universidad Nacional Autónoma de México / UNAM
- Universidad Autónoma Metropolitana / UAM

AGROCIENCIAS

Fuente: Centro de Ganadería, Colegio de Postgraduados
Dirección o Teléfono: Km. 38.5 Carretera México Texcoco, Montecillo
Chapingo, Edo de México. Tel. 4-22-00

Fuente: Centro de Genética, Colegio de Postgraduados.
Dirección o Teléfono: Km. 38.5 Carretera México Texcoco, Montecillo
Chapingo, Edo de México. Tel. 4-22-00

Fuente: Centro de Edafología, Colegio de Posgraduados.
Dirección o Teléfono: Km. 38.5 Carretera México Texcoco, Montecillo
Chapingo, Edo de México. Tel. 4-22-00

Fuente: Centro de Botánica, Colegio de Postgraduados.
Dirección o Teléfono: Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo
Chapingo, Edo de México. Tel. 4-22-00

Fuente: Programa sistemático Exploración de la Tierra, Campo
Experimental del Valle de México
Dirección o Teléfono: Chapingo, Edo de México.
Tel. 91 (595) 422-77

Fuente: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.
Dirección o Teléfono: Prolongación de Carpio y Plan de Ayala, Plutarco
Elías Calles, México DF. Tel. 341-32-35

Fuente: Centro de Fitopatología, Colegio de Postgraduados.
Dirección o Teléfono: Km. 38.5 Carretera México Texcoco, Montecillo
Chapingo, Edo de México. Tel. 4-22-00

ASTRONOMÍA

Fuente: Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria. Tel. 622-40-59

Fuente: Instituto de Astronomía, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-39-10

Fuente: Observatorio Meteorológico, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Interior Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-06-03

BIOLOGÍA

Fuente: división de Ciencias Biológicas, UAM
Dirección o Teléfono: UAM Xochimilco. Tel. 671-66-66

Fuente: Instituto de Biología, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 6-22-57-11

Fuente: Departamento de Biología Celular, Cinvestav
Dirección o Teléfono: Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, México DF. 754-02-00

Fuente: Instituto de Biotecnología, UNAM
Dirección o Teléfono: Cuernavaca, Morelos, Tel. 114900

Fuente: Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, Cinvestav.
Dirección o Teléfono: Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, México DF. 754-02-00

Fuente: Departamento de Bioquímica, Cinvestav
Dirección o Teléfono: Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, México DF. 754-02-00

Fuente: Instituto de Fisiología Celular, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-56-02

Fuente: Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito escolar, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-38-56

Fuente: Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, IPN.
Dirección o Teléfono: Carretera Yautepec-Jojutla Km. 5-6 San Isidro, Yautepec Morelos, 4-00-32

Fuente: Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno, UNAM.
Dirección o Teléfono: Av. Universidad S/N Chamilpa, Cuernavaca Morelos.
Tel. 17-43-57

Fuente: Departamento de Biología, UAM Iztapalapa
Dirección o Teléfono: Av. Michoacán y La Purísima, Vicentina, México DF.
Tel. 686-03-22

ECOLOGÍA

Fuente: Instituto de Ecología, UNAM
Dirección o Teléfono: Tercer Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-90-30

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad.
Dirección o Teléfono: Fernández Leal No. 43. La Concepción Coyoacán, México DF. Tel. 554-43-32

Fuente: Programa Universitario de Medio Ambiente, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito de la Investigación Científica, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-41-52

FÍSICA

Fuente: Instituto de Física, UNAM.
Dirección o Teléfono: Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-50-26

Fuente: Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
Dirección o Teléfono: Sierra Mojada 447 Desp. 201. Lomas de Barliaco, México DF. 202-33-75

Fuente: Departamento de Física, UAM Iztapalapa
Dirección o Teléfono: Av. Michoacán y La Purísima S/N, Vicentina, México DF. Tel. 724-46-19

Fuente: Programa Universitario de Energía, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Investigación Científica, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-85-33

Fuente: Departamento de Física y Física Aplicada, Cinvestav
Dirección o Teléfono: Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, México DF. Tel. 754-64-76

Fuente: Centro de Energía Solar, UNAM
Dirección o Teléfono: Temixco Morelos, Tel. 25-00-48

Fuente: Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-46-71

Fuente: Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-46-42

Fuente: Investigación Básica de Procesos, Instituto Mexicano del Petróleo
Dirección o Teléfono: Eje Central Lázaro Cárdenas 152, San Bartolo Atepehuacán, México DF. Tel. 567-66-00

Fuente: División de Ingeniería y Ciencias, Instituto de Estudios Superiores de Monterrey.
Dirección o Teléfono: 100 mts. al norte de San Antonio Buenavista, Toluca Edo. de México. Tel. 11-33-07

Fuente: Departamento de Ciencias Básicas, UAM Azcapotzalco
Dirección o Teléfono: Av. San Pablo 180, Reynosa Tamaulipas, México DF. Tel. 382-50-00

Fuente: Unidad Profesional Culhuacán, Proyecto de Estudios Sociales Tecnológicos y Científicos.
Dirección o Teléfono: Santa Ana 1000 y Eje 3 Ote. Edif. 2 Piso 3. San Francisco Culhuacán, México DF. Tel. 656-21-18

Fuente: Instituto de Investigaciones Eléctricas
Dirección o Teléfono: Interior Intemado Palmira S/N, Cuernavaca Morelos, Tel. 18-38-11

Fuente: Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias, Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal.
Dirección o Teléfono: Dr. Barragán 779, Narvarte, México DF, Tel. 590-51-62

Fuente: Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, UNAM.
Dirección o Teléfono: Ciudad Universitaria, Copilco El Bajo. México DF. Tel. 622-35-54

Fuente: Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior DGSCA, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-85-58

CIENCIAS DE LA TIERRA

Fuente: Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF

Fuente: Instituto de Geología, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito de la Investigación Científica, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-43-09

Fuente: Instituto de Geofísica, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-41-20

Fuente: Instituto de Geografía, UNAM.
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-43-40

INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN

Fuente: Academia Mexicana de Informática
Dirección o Teléfono:

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
Dirección o Teléfono:

Fuente: Dirección General de Servicios de Cómputo Académico
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-85-46

Fuente: Centro de Tecnología Electrónica e Informática.
Dirección o Teléfono: Camino Real a Xochimilco No. 60, la Noria, Tepepan, México DF. Tel. 675-45-14

INGENIERÍA

Fuente: Instituto de Ingeniería, UNAM.
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-34-26

Fuente: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Cinvestav.
Dirección o Teléfono: Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, México DF. 752-06-77

Fuente: División de Ciencias Básicas e Ingeniería, UAM Iztapalapa.
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Av. Michoacán y La Purísima S/N, Vicentina. México DF. Tel. 724-46-19

Fuente: Departamento de Ingeniería Civil, Instituto de Investigaciones Eléctricas.
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Cuemavaca, Morelos. Tel. 18-38-11

Fuente: Departamento de Ingeniería Química, UAM Iztapalapa
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Av. Michoacán y La Purísima, Vicentina, México DF. Tel. 520-89-31

Fuente: Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas,
UNAM
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Ciudad Universitaria, Copilco, El Bajo, México DF. Tel.
622-35-54

HIDROLOGÍA, OCEANOGRAFÍA, LIMNOLOGÍA Y CIENCIAS DEL MAR

Fuente: Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria.

Fuente: División de Oceanología, Centro de Investigación Científica y
Educación Superior de Ensenada.
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Ensenada, Baja California. Tel. 445-01

MATEMÁTICAS

Fuente: Instituto de Matemáticas, UNAM
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Circuito de la Investigación Científica, Ciudad
Universitaria, México DF. Tel. 622-45-26

Fuente: Departamento de Matemáticas, ITAM
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Río Hondo No. 1, Atizapan San Angel, México DF. Tel.
550-93-00

Fuente: Departamento de Ciencias Básicas e Ingeniería, UAM Iztapalapa
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Av. Michoacán y La Purísima, Vicentina, México DF.
Tel. 688-03-22

Fuente: Departamento de Matemáticas, Cinvestav
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro
Zacatenco, México DF. Tel. 754-44-66

Fuente: Centro de estadística y Cálculo, Colegio de Postgraduados
Objetivo:
Dirección o Teléfono: Km. 38.5 Carretera México-Texcoco, Montecillos,
Chapingo Edo. de México. Tel. 4-50-22

MEDICINA

Fuente: Academia Mexicana de Dermatología
Dirección o Teléfono:

Fuente: Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud
Dirección o Teléfono: Tel. 844-03-48

Fuente: Programa Universitario de Investigación en Salud, UNAM.
Dirección o Teléfono: Circuito de la Investigación Científica, Ciudad
Universitaria, México DF. Tel. 622-41-51

Fuente: Subdirección De Investigación, Instituto Nacional de la Nutrición
"Salvador Zubirán".
Dirección o Teléfono: Vasco de Quiroga 15, Tlalpan, México DF. Tel 655-59-
52

Fuente: Hospital Metropolitano
Dirección o Teléfono: Tlacotalpan 59, Desp. 406. Col. Roma. México DF.
Tel. 264-06-94

Fuente: Jefatura de servicios de investigación en medicina, Centro Médico
Nacional Siglo XXI
Dirección o Teléfono: Av. Cuahutémoc 330, 4º piso Bloque B. Doctores,
México DF. Tel. 761-09-18

Fuente: Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicas
Dirección o Teléfono: Carpio 470, Santo Tomás. México DF. Tel. 341-45-69

Fuente: Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".
Dirección o Teléfono: Juan Badiano 1. México DF.

Fuente: Centro de Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Salud
Pública.
Dirección o Teléfono: AV. Universidad 655, María Ahuacatlilán, Cuernavaca,
Morelos. Tel. 91-73-13-89-69

Fuente: Fundación Mexicana para la Salud
Dirección o Teléfono: Penférico Sur 4809. Col El Arenal Tepepan, México
DF. Tel. 683-54-22

Fuente: Departamento de Farmacología y Toxicología, Cinvestav
Dirección o Teléfono: Calle 5 de Mayo No. 29. Pueblo de Tepepan, México
DF. Tel. 675-91-68

Fuente: Hospital Juárez de México
Dirección o Teléfono: Av. Instituto Politécnico Nacional 5160, Magdalena de
las Salinas, México DF. Tel. 272-34-89.

Fuente: Instituto Nacional de Perinatología
Dirección o Teléfono: Montes Urales 800, Lomas de Virreyes, México DF.
Tel. 259-17-17.

Fuente: Centro Médico La Raza.
Dirección o Teléfono: México DF. Tel. 583-63-66

Fuente: Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Interior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-38-56

Fuente: Hospital de México
Dirección o Teléfono: Agrarismo 208, Escandón, México DF. Tel. 588-63-66

Fuente: Instituto Nacional de Pediatría
Dirección o Teléfono: Insurgentes Sur 3700-c, Insurgentes Cuicuilco, México DF. Tel. 606-00-02

Fuente: Hospital de Gineco-Obstetricia No. 4
Dirección o Teléfono: Río Magdalena 289, San Angel, México DF. Tel. 550-64-22

Fuente: Hospital Infantil de México "Federico Gómez"
Dirección o Teléfono: Doctor Márquez 162, Doctores, México DF. Tel. 761-03-33

Fuente: Hospital de Especialidades de la Raza
Dirección o Teléfono: México DF. Tel. 583-63-66

Fuente: Programa Latinoamericano de Capacitación e Investigación en Reproducción Humana.
Dirección o Teléfono: San Jerónimo 530, Jardines del Pedregal, México DF. Tel. 683-41-88

Fuente: Unidad de Investigación Biomédica de Occidente, IMSS
Dirección o Teléfono: Cuahutemoc 330, Doctores, México DF. Tel. 548-57-44

Fuente: Unidad de Investigación en Medicina Tradicional y Desarrollo Médico, IMSS
Dirección o Teléfono: Argentina 2, Xochitepec, Morelos. Tel. 1-21-55

Fuente: Medicina Nuclear, Hospital Español
Dirección o Teléfono: Ev. Ejército Nacional 613, Granada, México DF. Tel. 531-33-00

Fuente: Instituto Mexicano de Psiquiatría
Dirección o Teléfono: Antiguo Camino a Xochimilco 101, San Lorenzo Huipulco, México DF.

Fuente: Instituto Nacional de Cancerología
Dirección o Teléfono: Av. San Fernando 22, Tlalpan, México DF. Tel. 655-10-55

Fuente: Laboratorio de Virus Respiratorios, Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales.

Dirección o Teléfono: Moras 644, Del Valle, México DF. Tel. 547-92-45

**Fuente: Departamento de Biología de la Reproducción, UAM Iztapalapa
Dirección o Teléfono: Av. Michoacán y La Purísima, Vicentina, México DF.
Tel. 686-03-22**

**Fuente: Departamento de Patología Experimental, Cinvestav
Dirección o Teléfono: Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro
Zacatenco, México DF. Tel. 754-51-16**

**Fuente: Centro Médico Nacional, IMSS
Dirección o Teléfono: Av. Cuahutémoc 330, Doctores, México DF. Tel. 548-
81-24**

NEUROLOGÍA

**Fuente: Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias, Cinvestav,
Dirección o Teléfono: Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro
Zacatenco, México DF. Tel. 754-02-26**

**Fuente: Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Dr. Manuel Velasco
Suárez".
Dirección o Teléfono: Av. Insurgentes Sur 3877, La Fama, México DF. Tel.
606-38-22**

**Fuente: División de Investigación en Neurociencias, Instituto Mexicano de
Psiquiatría.
Dirección o Teléfono: Calzada Xochimilco 101, San Lorenzo Huipulco,
México DF. Tel. 655-32-32**

**Fuente: Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Dr. Manuel
Velasco Suárez".
Dirección o Teléfono: Insurgentes Sur 3877, La Fama, México DF. TEL. 606-
40-40**

**Fuente: División de Neurofisiología, Centro Médico Siglo XXI, IMSS
Dirección o Teléfono: Tel. 761-69-33**

**Fuente: División de Neurofisiología y Neurocirugía, Centro Médico
Nacional, IMSS
Dirección o Teléfono: Tel. 761-69-33**

**Fuente: Centro de Neurobiología, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Interior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel.
622-38-27**

QUÍMICA

**Fuente: Departamento de Farmacología y Toxicología, Cinvestav
Dirección o Teléfono: Tel. 675-91-28**

Fuente: Instituto de Química, UNAM
Dirección o Teléfono: Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, México DF. Tel. 622-44-20

Fuente: División de Ciencias Básicas e Ingeniería, UAM Iztapalapa
Dirección o Teléfono: Av. Michoacán y La Purísima, Vicentina, México DF. Tel. 686-03-22

Fuente: Departamento de Química, Cinvestav
Dirección o Teléfono: Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, México DF. Tel. 752-06-77

Fuente: Investigación Básica de Procesos, Instituto Mexicano del Petróleo
Dirección o Teléfono: Eje Central Lázaro Cárdenas No. 152, San Bartolo Atepehuacan, México DF. Tel. 368-59-11

Fuente: Química Molecular, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares
Dirección o Teléfono: Km. 36.5. Carretera México-Toluca, Edo de México. Tel. 518-23-60

Fuente: Área de Química, UAM Azcapotzalco
Dirección o Teléfono: Av. San Pablo 180, México DF. Tel. 724-42-23

VETERINARIA

Fuente: Departamento de Nutrición Animal, Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán"
Dirección o Teléfono: Vasco de Quiroga 15, Tlalpan, México DF. Tel. 573-12-00

A N E X O 2 A aprender de géneros periodísticos

Las obras propuestas son:

Del Río Reynaga, Julio.
Periodismo interpretativo: el reportaje.
Trillas, México; 1994.
195 pp

Fagoaga, Concha.
Periodismo interpretativo.
Ed. Mitre, Barcelona, 1982.
159 pp.

Leñero, Vicente y Marín, Carlos.
Manual de periodismo.
Ed Grijalbo, México, 1986. 315 pp.

Martín Vivaldi, Gonzalo.
Géneros periodísticos. Reportaje, crónica, artículo.
Ed. Prisma, México.
395 pp.

Rojas Avedaño, Mario.
El reportaje moderno. Antología.
UNAM; México; 1978.
228 pp.

Urbe Ortega, Hernán; y otros;
Guías de estudio. Géneros periodísticos interpretativos. Géneros de opinión.
Introducción al estudio de la opinión pública.
Cuaderno de Comunicación
FCPS UNAM, 1985.
119 pp.

Varios;
Géneros Periodísticos
serie Cuadernos de Comunicación No. 7
México UNAM, 1983. 72 pp.

BIBLIOGRAFÍA

Alsina, Miguel Rodrigo.

La construcción de la noticia

Paidós Comunicación.

Segunda Edición, España, 1993. 208 pp.

Berto, David K.

El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la Práctica.

El Ateneo, México 1992. 239pp.

Calvo Herando, Manuel

Periodismo Científico.

Paraninfo, Madrid 1977. 330 pp.

Centeno Avila, Javier.

Metodología y Técnicas en el proceso de la investigación.

Segunda edición, Ediciones Contraste.

México 1981. 195 pp

Del Río, Fernando.

En pocas palabras.

Centro Universitario de la Ciencia, Coordinación de la Investigación Científica,

UNAM, México 1990, 46pp

Del Río Reynaga Julio.

Periodismo Interpretativo: el reportaje.

Trillas; México, 1994, 195 pp

Directorio 1994. Encuentro de Talentos.

AIC, y Conacyt

México

Eco, Umberto.

Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura.

De. Gedisa, Barcelona, 1992. 267 pp.

Estrada, Luis, y otros.
La divulgación de la ciencia
UNAM, México, 1981
86 pp.

Fagoaga, Concha
Periodismo interpretativo.
De. Mitre. Barcelona, 1982, 159 pp

Leff, Enrique.
Ciencia, tecnología y sociedad
ANUIES.
México, 1977.
pp. 129-165

Lefiero, Vicente y Carlos Marín.
Manual de Periodismo
Editorial Grijalbo, décimo primera edición.
México, 1986. 315 pp.

Kai Ming, Cheg y Levog Kam Fong (editores)
Popularization of scienc and technology. What informal and nonformal
education can do?
Publicado por An International Conference Organizet by Faculty or
Education, University of Hon Kong in cooperation with UNESCO, Paris,
Septiembre 1989.

Leroy, Iván
Comunicación Científica
Joaquín Porrúa editores
México, 1995. 387 pp.

López Gutiérrez, Ricardo
Diseño de una serie radiofónica para divulgar ciencia y tecnología (tesis de
licenciatura).
FCPS UNAM,
México 1992. 148 pp

Magaña, Patricia, y otros.
Publicaciones científicas en América Latina.
coeditado por ICSU, UNESCO, UNAM, AIC y el FCE.
México, 1995. 305 pp.

Pérez Guzmán, Yazmin

La trascendencia de la formación de divulgadores: el caso de la prensa escrita (tesis de licenciatura)

FCPS UNAM.

México, 1988. 133 pp.

Real Academia Española.

Diccionario de la Lengua Española.

Vigésima primera edición, Editorial Espasa calpe. SA.

España, 1994.

Rocha Gutiérrez Mercedes, y otros.

La necesidad de profesionalizar el periodismo científico en la prensa escrita

(tesis de licenciatura).

Escuela de Periodismo Carlos Septién Garacía.

México 1995, 143 pp.

Rodríguez Sala de Gomezgil, Ma. Luisa

El científico en México: la comunicación y difusión de la actividad científica.

IIS, UNAM

México, 1980. 115 pp.

Rodríguez Sala de Gomezgil, Ma. Luisa y Aurora Tovar

El científico como productor y comunicador. El caso de México

IIS, UNAM.

México, 1982. 152 pp.

Roqueplo, Philippe

El reparto del saber. Ciencia, cultura, divulgación

gedisa, Argentina 1983

195pp

S/A

Cuadernos de comunicación.

FCPS UNAM, México. 1985

75pp

Toussaint, Florence (coordinadora), y otros.

Experiencias de divulgación de ciencia y tecnología en México

SEP, Cosnet, serie Comunicación: educación y tecnología.

México, 1985. 163 pp.

Uribe Ortega, Hernán, y otros.

Guías de estudio. Géneros periodísticos interpretativos. Géneros

periodísticos de opinión. Introducción al estudio de la opinión pública.

UNAM, México 1985.

119 pp.

Varios.

Géneros Periodísticos.

UNAM, México 1983. 72 pp.

Yriart, Martín F.

"La divulgación de las ciencias como problema comunicacional" en Cómo divulgar ciencia. Arbor. Tomo CXXXVI, pág 163-177. (materiala fotocopiado)

Ziman, John.

El conocimiento público

FCE.

México, primera edición en español 1972.

187 pp

HEMEROGRAFÍA

Conde Miguel, y otros.

"Científicos y comunicadores por un diálogo inaplazable" en Suplemento Gaceta UNAM.

UNAM, México, Septiembre de 1988. 30 pp

Cruz Bárcenas, Arturo.

"Divulgar ciencia es democratizar el patrimonio cultural" en Suplemento Gaceta UNAM.

Septiembre 1988.

UNAM, México. pág. 12

Estrada, Luis.

Introducción de la Revista Naturaleza.

número 5, 1983

México 1983, pág. 273-275

Flores, Carmen.

"Promete Clinton toda la potencia intelectual y tecnológica para investigar vida en Marte" en el Periódico El Sol de México.

08 de agosto de 1996.

México, pág. 15, secc. A

García Bergua, Alicia

"La divulgación científica por escrito" en Gaceta UNAM.

09 de mayo de 1985.

UNAM, México. pág. 10

Jara Guerrero, Salvador

"Enseñanza de las ciencias: nuevos caminos" en Ciencia y Desarrollo

Vol. XV, Nu. 88. Septiembre-Octubre 1989

México, pág.75-85

López Beltrán, Carlos.

"La investigación en divulgación de la ciencia" en Gaceta UNAM.

02 de mayo de 1985.

UNAM, México.

Marcial, Juan

"La divulgación de la ciencia, una forma de desterrar mitos" en Gaceta UNAM.

9 de marzo de 1990

UNAM, México, pág 12

Martínez de Velasco, Ramón.

"Pronto incorporaremos la ciencia a nuestra cultura: Ruy Pérez Tamayo" en Gaceta UNAM.

12 de marzo de 1990.

UNAM, México, pág 8

Pérez, Alejandro

"La "Torre de Babel" de la ciencia", en Suplemento Gaceta UNAM.

Septiembre 1988.

UNAM, México. pág. 21-22

Romero, Esther

"Julieta Fierro recibirá por su labor de divulgación el Premio Kalinga 1995" en Gaceta UNAM.

03 de noviembre de 1995.

UNAM, México. pág 3.

Ríos Alfaro, Lorena.

"Tenemos que pelear porque la cultura forme parte de la ciencia: Jorge Flores" en el periódico UNOMASUNO.

22 de octubre de 1996. México, pág. 24

Sánchez Mora, Ana María.

"Tres desafíos para el divulgador" en Prenci II, Gaceta UNAM.

Febrero 1990. UNAM, México.

S/A

"La divulgación de la ciencia es ineludible e indispensable para el desarrollo tecnológico" en Gaceta UNAM.

06 de marzo de 1995.

UNAM, México. pág 7-8

S/A

"Producción de signos y figuras" en En la Ciencia Prenci.

Vol. III, núm. 22, marzo de 1993-

Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia, UNAM.

México, pág A-D

S/A

"La investigación en la divulgación..." en Gaceta UNAM.

29 de abril de 1985.

UNAM, México.

pág 9

S/A

"La experiencia de la revista Naturaleza" en Gaceta UNAM

28 de marzo de 1985.

UNAM, México

pág. 17

S/A

"La divulgación de la ciencia" en Gaceta UNAM

Número 20, 4 de marzo de 1984.

UNAM, México. 32 pp

S/A

"Quiénes divulgan la ciencia" en Gaceta UNAM.

número 25, 26 de marzo de 1984.

UNAM, México, pág 11

S/A

"La divulgación de la ciencia" en Gaceta UNAM

Número 88. 06 de diciembre de 1984

UNAM, México, pág 30

S/A

Comunicar ciencia: un desafío fascinante pero muy riguroso" en Gaceta UNAM.

9 de marzo de 1990.

UNAM, México. pág 16.

S/A

"Hallazgo de una roca de Marte abre la posibilidad de vida en otros planetas" en el periódico El Día.

08 de agosto de 1996

México, pág 18

S/A

"Niega científico la existencia de vida en Marte" en el periódico El Nacional.
08 de agosto de 1996
México, pág 42

S/A

"La NASA descubre indicios de vida en Marte" en el periódico El Nacional
08 de agosto de 1996.
México, pág 40

S/A.

"En tela de juicio" en el periódico El Universal
08 de agosto de 1996
México, pag. 6, secc. cultural

S/A

"Nos nos sorprende, señalan científicos europeos y australianos" en el
periódico El Universal
08 de agosto de 1996
México, pag. 6, secc. cultural

S/A

"A la búsqueda de vida en Marte" en el periódico El Universal.
08 de agosto de 1996.
México, pág 1; 4 secc. cultural.

S/A

"Polémica política y científica por anuncio de vida en Marte" en el periódico
La Jornada.
9 de agosto de 1996.
México, pág 55

S/A

"Convoca Bill Clinton a una "cumbre del espacio" en el periódico La
Jornada.
08 de agosto de 1996.
México, pág.53

S/A

"Investigará EU posibilidades de vida en Marte" en el periódico El Financiero
08 de agosto de 1996
México, pág 47

Tapia, Ricardo.
"¿Vida en Marte?" en el semanario etcétera.
26 de octubre de 1996
México, pág. 35.

Tonda, Juan.
"La divulgación en Ciencia y Desarrollo", en la revista Ciencia y Desarrollo.
Marzo-Abril 1989, vol.XV, número 85.
México., pág. 5

Toussaint, Florence.
"¿Vida en Marte o vida a la NASA?" en el periódico El Universal.
10 de agosto de 1996
México, pág. 7, primera sección.

Varios.
Material fotocopiado.
Revista Naturaleza.
Num. 5. 1983.
pág. 273-309

Villa Soto, Juan Carlos.
"Estudian las propiedades de los materiales y su estructura atómica" en el
periódico La Jornada.
25 de noviembre de 1996.
México, pág 28

OTRAS FUENTES

Discurso del doctor Julio Rubio de Oca, rector general de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) en la Ceremonia de Premiación del IV Concurso Nacional "para leer la ciencia desde México", 02 de septiembre de 1996.

Entrevistas con los doctores Mauricio Fortes, coordinador de posgrado de la UNAM, y Ricardo Tapia, del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM, así como con el comunicador Adrián Figueroa, de la sección El Mundo de la Ciencia del periódico El Sol de México.

La serie radiofónica transmitida del 20 al 27 de octubre de 1996 en Radio UNAM, en el marco de la Tercera Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología.

Conferencia "Arquetipo del Divulgador", por el maestro Arturo Azuela, profesor de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, efectuada el 6 de febrero de 1997 en el Instituto de Investigaciones Sociales (IIS) de la UNAM.

La conferencia "Los retos de la comunicación pública en ciencia y tecnología a la hora de los mares de la información", por el doctor Piere Marie Fayard, de la Universidad de Poitiers, Francia, efectuada el 28 de abril de 1997 en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (FCPS) de la UNAM.