



# Educación Médica

www.elsevier.es/edumed



## La responsabilidad de los medios de comunicación en la divulgación de las ciencias

Vladimir de Semir

*Director del Máster en Comunicación Científica, Médica y Ambiental, UPF-Barcelona School of Management y Presidente del Consejo Asesor y del Consejo Social del Centro de Estudios de Ciencia, Comunicación y Sociedad de la Universidad Pompeu Fabra, Barcelona, España*

### PALABRAS CLAVE

Periodismo científico  
Divulgación científica  
Formación  
Educación  
Opinión  
Comunicación  
Aprendizaje  
Incertidumbre

**Resumen** Periodistas y divulgadores de las ciencias tienen una responsabilidad añadida a la estricta información y transmisión del conocimiento. Para una mayoría de la ciudadanía, los mensajes que reciben de los medios de comunicación y de divulgación pasarán a conformar no solo su opinión, sino también su formación. Un aprendizaje continuado a lo largo de sus vidas, una vez superada la educación formal, que se fundamentará en lo que lean en diarios, revistas y libros, vean en la televisión, oigan en la radio y compartan en sus redes sociales y, en general, en el mundo digital. La información y divulgación de las ciencias ha de ser consciente de este importante valor añadido a la simple información y transmisión cultural y por ello ha de ser adecuadamente contextualizada, con honestidad en el uso de las fuentes informativas y con transparencia de la propia incertidumbre del avance del conocimiento científico.

© 2016 Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### KEYWORDS

Science journalism  
Science  
popularization  
Training  
Education  
Opinion  
Communication  
Learning  
Uncertainty

### The responsibility of the media in the dissemination of science

**Abstract** Journalists and communicators of sciences have an added responsibility to strict information and knowledge transfer. For most citizens, the messages they receive from the media and outreach will to shape not only his opinion but also their training. Continued learning throughout their lives, once the formal education, which will be based on what they read in newspapers, magazines and books, watch on television, hear on the radio and share in their social networks and, in general in the digital world. Information and dissemination of science must be aware of this important added value to simple information and cultural transmission and therefore must be properly contextualized, with honesty in the use of information sources and transparency of the uncertainty of advancing scientific knowledge.

© 2016 Elsevier España, S.L.U. This is an open access item distributed under the Creative Commons CC License BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Correo electrónico: [vladimir.semir@bsm.upf.edu](mailto:vladimir.semir@bsm.upf.edu)

## Introducción

Para cada nueva generación un universo de conocimientos científicos está potencialmente a su alcance, que se superpone al anterior y que cada vez es más amplio y complejo. Incluso hoy ya no hace falta esperar a una nueva generación para que fluyan nuevos conocimientos a una velocidad que hace muy difícil estar realmente al día en prácticamente cualquier disciplina. El estatuto de la ciencia y de la medicina contemporánea, su acumulación y su replanteamiento —y sobre todo su avance— lo convierte en una tarea de compleja aprehensión. Partimos de que, en las sociedades occidentales, la adquisición de conocimientos tiene un estatuto *formal* a través de la escolarización y de los estudios secundarios y superiores. En estos ámbitos están presentes los libros de texto, las monografías especializadas o los artículos de investigación sobre temas de disciplinas muy distintas. Esta es la etapa de formación: graduada, orientada y explicada por el profesorado, y sancionada por distintos modos de evaluación.

Los ciudadanos alcanzan así un mayor o menor grado de preparación, según sean las oportunidades y voluntades de cada individuo, pero fuera de este ámbito de la educación, la enseñanza y el aprendizaje —realizado fundamentalmente en los años jóvenes— hay otras formas de adquisición de conocimientos que se desarrollan a lo largo de la vida de cada persona que entra con plena legitimidad en la vida cultural, social y política. Se trata de la adquisición de conocimientos por vía *informal*, por mediación del entorno familiar y social, de la lectura de libros, revistas y periódicos, del acceso a toda clase de contenidos a través de los medios audiovisuales (internet, televisión, radio) y, en general, por la experiencia acumulada y la observación constante. La oferta cultural cuenta además con obras de teatro, cine y series de televisión, actividades organizadas en bibliotecas, como las sesiones de los clubs de lectura de libros o los cafés científicos y las conferencias, entre muchas otras opciones, sin olvidar los museos de ciencia, que han tenido un papel crucial en todos los tiempos desde su creación y especialmente en las últimas décadas, cuando muchos de ellos se han convertido en o han nacido directamente como centros interactivos de ciencia.

Hay que tener muy en cuenta un aspecto que siempre ha sido evidente empíricamente y que un estudio realizado en Estados Unidos ha confirmado<sup>1</sup>: la educación formal solo influye un 5% del conocimiento científico de la población, de modo que el resto del acervo se acumula a lo largo de los años de vida por la vía informal, desde lo que asimilamos sentados delante de la televisión a lo que aprendemos en una visita a un museo. Un aprendizaje continuado, la mayor parte de forma subliminal. Por esta razón, la difusión del conocimiento por todas estas otras vías no formales es crucial y es precisamente este el papel esencial que han desempeñado la información y la divulgación de las ciencias, de la medicina y de la salud desde tiempo casi inmemorial, aunque con mucha mayor intensidad, estructura y continuidad en el último medio siglo.

## Verdades científicas y verdades periodísticas

¿Cuáles son las verdades de la ciencia y cuáles las del periodismo? La ciencia contemporánea, salvo muy grandes ex-

cepciones vinculadas con alguna genialidad individual, avanza eslabón a eslabón en los que un equipo se basa en los descubrimientos de otros anteriores para profundizar en un determinado conocimiento. Por ello —y casi podríamos decir que por definición metodológica—, las verdades de la ciencia son siempre verdades relativas que son sometidas, incluso por el propio equipo descubridor, rápidamente a nuevos análisis y validaciones. Son verdades que evolucionan, se reinterpretan y se contrastan continuamente y pueden llevar con el tiempo incluso a otras conclusiones (lo vemos constantemente con determinados temas médicos). Por ello, un científico casi siempre hablará con cautela: “hoy, aquí y con la información que en estos momentos tenemos parece que o puede ser que...”.

Las verdades científicas son verdades relativas que evidentemente admiten aplicaciones prácticas, pero que pueden ser revisadas, mejoradas e incluso reconsideradas con el paso del tiempo. Por lo tanto, en el conocimiento científico siempre se debe incluir una cierta dosis de precaución ante aseveraciones taxativas. Además, la ciencia nos ha acostumbrado a avanzar con resultados parciales que marcan direcciones y objetivos de investigación, pero que en la mayoría de casos no se pueden extrapolar para una aplicación inmediata. Así, en los últimos años nos hemos acostumbrado a ver publicadas noticias científicas en revistas de referencia que —por ejemplo, en el caso de la medicina— ofrecen soluciones *in vitro* o en animales de experimentación, y que abren grandes esperanzas en muchos de los retos científicos que tenemos planteados: cáncer, sida, enfermedades degenerativas y genéticas, etc., pero que no admiten una trasposición al caso humano. Son, en suma, vías de investigación que ofrecen una probabilidad futura de solución a los problemas planteados, pero que evidentemente no pueden ser tratadas como verdades absolutas y definitivas.

En el caso del periodismo ocurre todo lo contrario, la probabilidad no es buena fuente de noticias salvo en contadas excepciones en las que el periodista es capaz de situar en contexto y en perspectiva la noticia en cuestión y efectuar un análisis y valoración de la propia noticia, cosa que no suele ser habitual. El periodista necesita titulares taxativos, verdades absolutas..., ¡aunque en realidad no siempre lo sean!

Por otro lado, los respectivos tiempos, el científico y el periodístico, no coinciden en absoluto. El tiempo científico para el análisis de una noticia, de una probabilidad, no es de 1, ni de 2, ni de 3 días. El científico se toma todo el tiempo que necesita para reflexionar, para contrastar, para profundizar, para llegar a una conclusión que casi siempre será parcial. En cambio, para el periodista el tiempo es inexorable. Ha de ofrecer cada día nuevas noticias, muy pocos pueden permitirse todavía el lujo de trabajar durante días un determinado tema, como era mucho más frecuente en el pasado y en la buena práctica del periodismo. Hoy, el tiempo del periodista viene marcado por el impacto inmediato, casi siempre impuesto por los medios audiovisuales. Una vez un tema ha sido “disparado” —una metáfora que se ajusta explícitamente a la realidad—, pocos medios pueden permitirse el no abordar aquella noticia, pues saben que la mayoría van a seguir el “disparo” inicial, como si se tratara de un fenómeno físico de explosión por simpatía. Y cada vez la situación es peor, ya que es una dinámica muy difícil de rom-

per, más en el actual contexto de la posibilidad de difusión inmediata y omnimoda por las redes digitales.

Podríamos poner muchos ejemplos en el campo del conocimiento científico y médico de noticias que de ser simples probabilidades —y que los periodistas convirtieron inmediatamente en verdades noticiables— han acabado en el rápido olvido con el paso del tiempo, el periodístico, no el científico. ¿Alguien se acuerda de la famosa “bacteria jurásica” o de la no menos famosa “bacteria come carne humana” que se extendía por los hospitales? ¡Cuántos telediarios abrieron con estas noticias! ¡Cuántas portadas y páginas de periódicos se llenaron!<sup>2</sup>. Y para no dejar el mundo de las bacterias, aunque en otro ámbito científico, ¿qué ha sido de la “bacteria fósil de origen marciano” que la NASA anunció haber descubierto a bombo y platillo en 1996 en las nieves antárticas y que llenó minutos de telediario y portadas de medios de comunicación de todo el mundo? ¡Era la primera prueba de la posibilidad de una posible vida extraterrestre, ni más ni menos!<sup>3,4</sup>.

## El peligro de la trivialización

Sin duda, el crecimiento de la información científicomédica en los medios ha ido en paralelo con el interés que demuestra el público por todos los temas que tienen que ver con la innovación, el descubrimiento, las nuevas terapias y políticas sanitarias o, simplemente, con la innata curiosidad humana. En el caso de la medicina resulta evidente que esta demanda del público está estrechamente relacionada con la preocupación por la salud propia y la de las personas cercanas. Numerosas encuestas sobre percepción pública de las ciencias, de las tecnologías y de la medicina y salud demuestran en esta cuestión posicionamientos muy similares de las poblaciones en diferentes países del mundo<sup>5</sup>.

Esta conjunción de la omnipresencia de los medios de comunicación, del interés subjetivo de la opinión pública y de la gran difusión de las investigaciones científicas médicas por mediación de las revistas de referencia —que inundan actualmente las redacciones de los medios de comunicación con sus *press releases* (notas de prensa) en búsqueda de la propia notoriedad mediática— motiva una gran generación de expectativas en la sociedad, sobre todo en todo lo que tiene que ver con la medicina y la salud. Expectativas que pueden llegar a configurar un elemento distorsionador en la formación de la opinión pública y de la cultura científica y sanitaria de la población, ya que en muchos casos se está cayendo en la banalización al ofrecerse la noticia de forma anecdótica, sin perspectiva y sin una correcta e indispensable contextualización. Un buen ejemplo de ello lo constituye el abuso que los medios realizan de los avances en el conocimiento genético, producto de las muchas investigaciones que se publican continuamente en revistas de referencia sobre el descubrimiento de “el gen de...” —de la mucoviscidosis al de la infidelidad (!)—, con el consiguiente impacto en el público que recibe tales informaciones, impacto que, por un lado, puede crear falsas esperanzas de “curación” y, por otro, una clara trivialización de determinados descubrimientos científicos.

También en este aspecto, los medios de comunicación, y la rápida circulación de ideas que impulsan, son los princi-

pales responsables de que la incertidumbre con la que avanza el conocimiento científico se transforme en percepción de riesgo, y por la vía del periodismo que recurre a la espectacularidad y al sensacionalismo, incluso en medios que hasta hace poco eran considerados rigurosos, instrumentan la fácil apelación a las emociones y llegan a convertir la incertidumbre inicial directamente en sensación de peligro. Por ello, noticias como la posible transmisión de hepatitis por un médico, contraer una infección en un hospital y la puesta en el mercado de un “medicamento-milagro” son terrenos abonados para el periodismo contaminado por los medios de comunicación audiovisual y sus “fantásticas” noticias elaboradas con poca reflexión y sí con muchas ganas de alcanzar las emociones del público. Un objetivo que resulta fácil cuando no se utilizan recursos periodísticos rigurosos y se obvian límites deontológicos.

Las contradicciones inherentes a este modelo social que hemos ido construyendo se traducen en el afloramiento de nuevas necesidades y estrategias para formar e informar a la opinión pública. El análisis de la sociedad de la incertidumbre como un nuevo paradigma social es hoy inextricable de su componente comunicativa, caracterizada por el impacto directo que tienen los avances científicos, médicos y tecnológicos en la sociedad, y por la toma de conciencia de los efectos colaterales del desarrollo. Pero la realidad es que el sistema mediático está enfermo, y la realidad es que este fenómeno no se circunscribe solo a nuestro país, ya que la gradual *espectacularización* de las noticias puede ser considerada como un problema mundial.

## Comunicar la incertidumbre

Esta transmisión del conocimiento a la sociedad conlleva peligros que afectan directamente a la comprensión, percepciones y expectativas públicas, inciden en la credibilidad de la ciencia y en la confianza en las decisiones políticas que se basan en el conocimiento científico.

La ambigüedad acerca de lo que es verdad es tan omnipresente en la ciencia que se podría definir la experiencia científica, no tanto en términos de acumulación de conocimiento, sino por la habilidad de reconocer y manejar la incertidumbre. Esta incertidumbre inherente del conocimiento científico supone una dificultad considerable para los periodistas que intentan informar sobre la ciencia. Tres son los actores involucrados: los científicos, los periodistas y el público (además de los políticos, cuando se derivan decisiones que afectan a la economía y, en general, a la sociedad).

¿Cómo percibe la población las incertidumbres relacionadas con las aplicaciones científicas, tecnológicas, médicas y ambientales? ¿Cómo influyen la emoción y la cognición previa relacionadas con el riesgo en estas incertidumbres, y qué papel desempeñan los factores contextuales culturales y socioeconómicos, la percepción del riesgo de una comunidad determinada y, sobre todo, la exposición a la información que transmitimos los periodistas? Los resultados sugieren que la incertidumbre está muy determinada no solo por las emociones a nivel individual y la cognición colectiva, sino que también puede estar conformada por una variedad de factores sociales y contextuales

muy concretos. La emoción y la preocupación están fuertemente asociadas con la incertidumbre percibida, con la íntima percepción de falta de conocimiento suficiente y la probabilidad de verse afectado por un riesgo potencial. Las variables demográficas, la exposición de la información y la diversidad de enjuiciamiento del riesgo afectan a nuestra percepción de la incertidumbre. Son consecuencias de interacciones complejas y dinámicas entre los contextos del riesgo, los factores socioeconómicos, el conocimiento previo o no del riesgo, las emociones y, sobre todo, de la incertidumbre percibida que se deriva de los procesos de comunicación<sup>6</sup>.

En este contexto hay que tener muy en cuenta que el limitado conocimiento científico, en general, del público compromete su capacidad de comprender que la propia ciencia conlleva la incertidumbre de un determinado proceso —incluso de una conclusión—, ya que está siempre en evolución y, por tanto, impide entender también en toda la amplitud las ventajas e inconvenientes de determinadas aplicaciones científicas y avances tecnológicos concretos. Sin olvidar algo esencial y de lo que adolece en la mayoría de ocasiones el proceso de comunicación: la propia información científica cambia a medida que aprendemos más. En este sentido, es interesante tener en cuenta que en una mayoría de los casos nuestra percepción está muy mediada por la confianza que se deriva de los medios de comunicación a los que somos fieles y creemos tener una idea sobre qué opinan o perciben los demás, “los demás” que son esos lectores de “mi” diario o que comparten información en “mi” red social, y por tanto nos induce una cierta seguridad en relación con un tema determinado el estar acompañado de personas que se informan como nosotros. Sin embargo, las fuentes de información son exactamente las mismas y el problema será compartido —o lo creemos así—, pero las incertidumbres y preocupaciones seguirán siendo igual de reales o ficticias, independientemente de nuestra percepción.

Una fuente importante de problemas a la hora de transmitir conocimiento científico al público es la naturaleza misma de la información científica. El conocimiento científico está en continua evolución y la certidumbre científica puede no ser más que circunstancial. Los científicos generan constantemente resultados de investigación y generalmente se basan unos en otros, dando lugar a una imagen coherente que informa de las recomendaciones de un determinado tratamiento, las decisiones y las opciones personales. Al mismo tiempo, los investigadores, consciente o inconscientemente, reconocen la incertidumbre de la ciencia, es decir, se dan cuenta de que lo que se conoce puede resultar, y a veces lo está de hecho, eclipsado por lo desconocido o por lo que ha de llegar en un futuro. Lo podemos observar constantemente en el caso de la medicina y de sus aplicaciones. Independientemente de los intereses o no que pueda haber en el momento de transmitir una información, vemos una constante evolución y adaptación de los diagnósticos, de las dosis de medicación o incluso de tratamientos más importantes en función de cómo va evolucionando la investigación médica y clínica. Esta falta de certidumbre no es lo que ni la sociedad ni los políticos que han de tomar decisiones suelen comprender. Mientras que la sociedad busca respuestas definitivas, la ciencia proporciona piezas de un puzzle que esporádicamente se unen para

formar una verdad circunstancial, y la certeza solo llega, si acaso, a largo plazo.

Sin embargo, la comunidad científica simpatiza con el deseo de certidumbre del público, y a veces miembros de la comunidad —a menudo con la connivencia explícita o indirecta de los propios periodistas— exacerban el problema prometiéndolo demasiado, sugiriendo prematuramente que la ciencia y la tecnología pueden dar soluciones definitivas. Dado que lo que *no* se conoce es con frecuencia más de lo que *sí* se conoce, no es sorprendente que, a veces, los resultados de la investigación contradigan (o parezcan contradecir) resultados previos, interpretaciones de datos o teorías anteriores. Cuando los resultados cuestionan recomendaciones de regímenes terapéuticos estándar y/u opiniones y buenas prácticas muy extendidas, pueden crear confusión y perplejidad entre el público. Esto nos conduce al *quid* de la cuestión: hacer explícita la naturaleza cambiante de nuestra comprensión de la ciencia y de su inherente incertidumbre es probable que suponga un servicio para la comunicación de la información científica al público, tan importante como unos conocimientos científicos más profundos.

El conocimiento científico se genera por el proceso de búsqueda de información científica por simple curiosidad o para orientar o sustentar la respuesta a un problema o preocupación social. En cada etapa del proceso hay valores que se incorporan al proceso de un modo intencionado o no. Mientras que la información científica y médica puede ser una descripción o declaración de hechos relativamente objetiva, que detalla y distingue lo que se conoce de lo que no se conoce, la ciencia establece, recomienda u orienta una determinada vía de acción. Además de los valores profesionales que aportan al proceso, los científicos y médicos pueden estar influidos por sus propios valores sociales, políticos, económicos y religiosos. Estos valores afectan a cada aspecto de la investigación, desde la selección de un área de investigación, pasando por la identificación de una cuestión específica de investigación, la elección del método, la interpretación y el análisis de los datos, hasta la determinación de cómo y cuándo la ciencia o la medicina comunican sus resultados a la comunidad no científica y al público en general.

Los miembros de los medios que hacen pública la información y transmiten el conocimiento generado por los científicos y/o los políticos, invariablemente añaden otra serie de valores, intencionadamente o no, a través de la selección de la información que se presenta al público, el tono de las cuestiones, la selección de los entrevistados, la elección de las citas, cuáles y de quién son las opiniones que se incluyen, etc. Por tanto, hay varias series de valores, así como formas más o menos obvias de cómo se explica que se entrelazan en el conocimiento científico. Debido a que los valores de los científicos, los políticos y los medios se entrelazan, estos valores tienden a ser aceptados sin haber sido identificados, probados o evaluados respecto a sus hipótesis subyacentes y a sus amplias ramificaciones. En la medida en que estos valores se opongan a los que sostienen determinados segmentos de la sociedad, pueden suscitar una resistencia u oposición al nuevo conocimiento científico.

Puesto que la comunicación eficaz del conocimiento científico es esencial para la participación del público y, en su

caso, la toma de decisiones, es útil identificar métodos para superar los obstáculos. Lo expuesto hasta aquí sugiere una serie de estrategias<sup>7</sup>:

- Reconocer e identificar los valores de la comunicación científica/médica y promover su discusión pública.
- Formar y alentar a los científicos profesionales en la comunicación al público de sus hallazgos científicos.
- Promover las interacciones entre los periodistas científicos y los investigadores.
- Mejorar los conocimientos científicos del público (y por tanto también de los que toman decisiones políticas), impulsando un adecuado aprendizaje de cómo se genera y funciona la ciencia.
- Incrementar el conocimiento público de la naturaleza cambiante de la información científica y de los límites de la certidumbre científica.
- Enseñar a los periodistas a escuchar y responder a las demandas de su audiencia.
- Estimular a los políticos a que incluyan a profesionales en ciencia y tecnología en sus equipos.

El físico alemán Werner Karl Heisenberg estableció en 1927 el denominado principio de indeterminación o de incertidumbre, hito fundamental de la mecánica cuántica, en el que se afirma que es imposible conocer simultáneamente la posición y la velocidad de una partícula. Dicho de otra forma: si podemos medir con precisión el momento lineal (que relaciona velocidad y masa) es imposible saber el lugar en el que está y si conocemos su posición no podremos determinar a la velocidad que va. Este famoso principio de Heisenberg, que contribuyó a que le otorgaran el Premio Nobel en 1932, ha tenido profundas consecuencias en el desarrollo del mundo de la física moderna posnewtoniana y también en el progreso del pensamiento y filosofía del siglo XX.

Una forma complementaria de enunciar este principio de incertidumbre es que el acto de observar un determinado fenómeno influye en él y cambia lo que se está observando, por lo que no podemos saber nunca la realidad de lo que observamos. Por lo tanto, siempre hemos de trabajar con probabilidades y con la imposibilidad teórica de no poder superar un cierto nivel de error.

El periodista o divulgador, cuando observa y explica las ciencias, ¿está sometido también al principio de incertidumbre de Heisenberg?

## Bibliografía referenciada

1. Falk JH, Dierking LD. The 95 Percent Solution. *American Scientist*. 2010;98:486-93.
2. De Semir V. What is newsworthy? *Lancet*. 1996;347:1163-6.
3. De Semir V. Historia de la noticia más importante de la historia. *Quark*. 1996;5:9-22.
4. Kiernan V. The Mars Meteorite: A case study in controls on dissemination of science news. *Public Understanding of Science*. 2000;9:15-41.
5. National Science Foundation. Chapter 7. Science and Technology: Public Attitudes and Understanding. *Science Engineering Indicators 2014; 2015*.
6. Friedman SM, Dunwoody S, Rogers CL. *Communicating Uncertainty: Media Coverage of New and Controversial Science*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.; 1999.
7. Bird SJ. Communicating Scientific Advice to the Public. En: *Assessing the Impact of Scientific Advice*. Institute for Prospective Technological Studies (Joint Research Centre). 2003: Issue 72.

## Bibliografía recomendada

- Cortassa C. *La ciencia ante el público*. Buenos Aires: Eudeba; 2012.
- De Semir V. *Decir la ciencia: divulgación y periodismo científico, de Galileo a Twitter*. Barcelona: Publicaciones y Ediciones de la Universidad de Barcelona; 2015.
- Friedman SM, Dunwoody S, Rogers CL. *Communicating Uncertainty: Media Coverage of New and Controversial Science*. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates, Inc.; 1999.
- Fuller J. *What is Happening to News: The information Explosion and the Crisis in Journalism*. Chicago: The University of Chicago Press; 2010.
- Gregory J, Miller S. *Science in Public Communication, Culture, and Credibility*. New York: Plenum Press; 1998.
- Kennedy D, Overholser G, editors. *Science and the Media*. American Academy of Arts & Sciences; 2010.
- Kourilsky P. *La science en partage*. Paris: Éditions Odile Jacob; 1998.
- Olson R. *Houston, we have a narrative. Why science needs story*. Chicago: The University of Chicago Press; 2015.
- Palma H. *Infidelidad genética y hormigas corruptas. Una crítica del periodismo científico*. Buenos Aires: Editorial Teseo; 2012.
- Wolovelsky E, Palma H, Golombek D, Vara AM, Hurtado de Mendoza D. *Certezas y controversias. Apuntes sobre la divulgación científica*. Libros del Rojas (Herramientas); 2004.