

# Internet como medio de divulgación: de Eolo a Pandora

*Internet as a popularization means: from Eolus to Pandora*

**Ricard Guerrero**

Muchos de los temas que a diario están presentes en los medios de comunicación: clonación, guerra biológica, etc., despiertan el interés de la sociedad. Ante ello, ¿es Internet una caja de Pandora? Y si lo es, ¿qué virtudes y peligros encierra? El sensacionalismo y la falta de rigor en la información científica pueden hacer zozobrar el barco de la ciencia.

Many of the topics appearing daily in the media, such as cloning or biological weapons, have raised the interest of the society. In view of this, is Internet a Pandora's box? And if it is so, which are the virtues and dangers it encompasses? The sensationalism and the lack of rigor in the scientific information can make the boat of science sink.

## EOLO

*Eolo era el dios de los vientos, a los que mantenía encerrados en una cueva en la isla de Eolia y dejaba salir según su voluntad. Tras el infortunio de Ulises y sus hombres con Polifemo, Eolo quiso ayudarlos y dejó libre una brisa que soplabla en dirección a Itaca –destino de los navegantes–, al tiempo que encerraba todos los vientos contrarios en un cofre, que confió a Ulises. Al cabo de diez días, Ulises, que se había mantenido al timón día y noche, avista la costa de Itaca y cae rendido por el sueño. Aprovechando el sueño de Ulises, los hombres de la tripulación abren el cofre, que creen que contiene un tesoro. De él salen todos los vientos contrarios que alejan el barco de Itaca y lo dirigen de nuevo a Eolia.*

Una característica de la última década del siglo XX ha sido el vertiginoso desarrollo de la tecnología y de los nuevos medios de comunicación electrónica, que tienen su paradigma en Internet. Nunca había habido tanta información al alcance de cualquier persona como existe actualmente en la Red. De ahí que en los países occidentales se haya generalizado el concepto de «sociedad del conocimiento» o de la «información». Sin embargo, nuestra sociedad de la información presenta algunas paradojas derivadas del mismo desarrollo tecnológico que ha hecho posible su existencia. Por una parte, y ciñéndonos al ámbito de las ciencias de la vida, han surgido nuevos campos del conocimiento, como la bioinformática, la ingeniería genética, la genómica y la proteómica. Por otra, se han logrado grandes avances en áreas clásicas que se han beneficiado de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Además, Internet ha facilitado el acceso a la información científica; la mayoría de las publicaciones disponen ya de una versión *on line* y muchos departamentos universitarios y centros de investigación exponen en la red el resultado de su investigación y las publicaciones de sus investigadores.

La facilidad de comunicación ha puesto de manifiesto que, en ciencia, «veracidad» y «velocidad» son conceptos difíciles de maridar. El tratamiento de un tema no sigue el mismo ritmo en los medios de comunicación que en el ámbito de la investigación. En aquéllos, principalmente en la «prensa» diaria –cualquiera que sea su soporte: papel, ondas radioeléctricas o silicio–, la inmediatez de la noticia tiene prioridad: una noticia deja de serlo cuando ha perdido la novedad de la primera mano. Además, el sensacionalismo es un valor añadido a la noticia. El rigor científico a veces queda marginado y no hace más que entorpecer el trabajo del comunicador. Hay periodistas que antes de publicar una noticia científica acuden al especialista en busca de

asesoramiento. Para el investigador consultado no siempre es fácil opinar sobre un trabajo de investigación cuya única información es la que el periodista le pasa: un comunicado de prensa (*press release*), que es un breve resumen del artículo, y aún con el compromiso de no difundirlo hasta que no haya salido la revista que lo publica. Si el artículo describe algún descubrimiento o algún resultado que se aparte de los obtenidos anteriormente en el mismo campo, es lógico que el científico consultado se muestre cauteloso y no acepte opinar sobre ello, antes de conocer con más profundidad el estudio.

En los diferentes medios de comunicación, la publicación de una noticia científica depende más de decisiones dentro del propio medio que del significado de la investigación o el hallazgo. Incluso algunos medios no siempre respetan el embargo que *Science*, *Nature* y otras publicaciones científicas imponen sobre sus noticias. Cuanto más impacto pueda causar la noticia, más tendencia hay al incumplimiento de ese compromiso. El 16 de agosto de 1996 la revista *Science* publicó los resultados del análisis de un meteorito marciano caído en la Tierra hace unos 13 000 años. Del análisis, los autores deducían la posible existencia de vida en el planeta rojo. Dicha noticia fue difundida unos días antes por un periódico que no respetó el embargo. Unos meses después (27 de febrero de 1997) en *Nature* se describió la obtención de Dolly, la primera oveja clónica. En esa ocasión, un periódico británico también se anticipó a la publicación del artículo científico. En el caso de Dolly, además, el título del artículo de *Nature* («Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells») no aportaba ninguna clave sobre el significado real del experimento. En los últimos años ha habido algunas noticias relacionadas con la ciencia cuya interpretación y repercusión han sido muy diferentes en los medios de comunicación y en el ámbito estrictamente científico. Las bacterias «jurásicas», la clonación y las células madre, y la guerra biológica son algunas de ellas.

### **Las bacterias jurásicas**

El 19 de mayo de 1995 la revista *Science* publicó un artículo firmado por Raul J. Cano y Monica K. Borucki, de la Universidad Politécnica del Estado de California, en San Luis Obispo, en Estados Unidos (atención: no es ninguno de los numerosos campus de la famosa Universidad de California, aunque el nombre del centro puede llevar a confusión). Aquel artículo describía la obtención e identificación de bacterias a partir de esporas que habían permanecido atrapadas en ámbar durante millones de años (entre 25 y 40) en el tubo digestivo de una abeja de una especie actualmente extinguida. Los autores indicaban que la bacteria aislada no era producto de la contaminación del medio de cultivo, que su origen era antiguo y que presentaba un alto grado de parentesco con la bacteria actual, *Bacillus sphaericus*. Para aceptar la validez de aquel experimento sería necesario que alguien más hiciese revivir esas bacterias. Antes que acabase el año 1995, la misma revista *Science* publicó varios comentarios críticos. En uno de ellos se negaba la validez de las conclusiones a las que llegaron Cano y Borucki, aunque no cuestionaba la manera cómo realizaron el experimento. Otro comentario, en cambio, indicaba que había sido un error comparar las secuencias genómicas de aquella bacteria, que Cano y Borucki retrotraían al oligoceno o al mioceno (era terciaria), con las secuencias correspondientes en las bacterias actuales, y sugería otro tipo de prueba genética para demostrar la edad de la bacteria aislada. Cano respondió a las críticas, pero la duda sobre la edad real de las bacterias aisladas nunca se aclaró.

### **Todo empezó con Dolly**

Con excepción de la publicación del genoma humano, pocas noticias científicas han tenido tanto impacto mediático en los últimos diez años como el artículo mencionado

sobre la obtención de Dolly, la primera oveja clónica. Ni siquiera el nacimiento, en julio del mismo año, de Polly, otra oveja que, además de clónica, sea transgénica, causó tanto revuelo. La posibilidad de obtener animales clónicos despertó reacciones muy diferentes por todo el mundo. Especialmente porque, al tratarse de un mamífero, la posibilidad de la clonación humana se veía muy cercana. Políticos y dirigentes de grupos religiosos y de asociaciones y entidades supraestatales convocaron comités de bioética para tratar las repercusiones que dicha práctica podía tener en la sociedad y para modificar la legislación vigente. El año siguiente nació Bonnie, la hija de Dolly, lo que probaba que los animales clónicos podían tener descendencia. La clonación se veía como una técnica muy útil para la obtención de animales que podrían ser verdaderas «fábricas» de fármacos.

De manera casi paralela, se desarrolló una tecnología que, como en la clonación, estaba basada en la transferencia del núcleo de una célula a otra. Se empezaron a ensayar varias técnicas para la obtención de tejidos a partir de células madre (con capacidad para originar cualquier tipo de tejido del organismo) de las primeras fases del desarrollo embrionario. Su producción a gran escala y la transformación en diferentes tejidos permitiría tratar enfermedades degenerativas como la de Alzheimer o la de Parkinson o lesiones medulares mediante el trasplante de células, tejidos e incluso órganos obtenidos en el laboratorio. Como ocurriera con la clonación, la experimentación con células madre se han interpuesto numerosas barreras, sobre todo por la oposición de algunos sectores a usar embriones humanos (sobrantes de la fecundación *in vitro* y destinados a ser eliminados al cabo de unos años) para la obtención de dichas células madre. En España, Bernat Soria, del Instituto de Bioingeniería de la Universidad Miguel Hernández, el investigador pionero en la aplicación de estas técnicas para el tratamiento de la diabetes, ha declarado que, si no puede llevar a cabo su labor investigadora en España, tendrá que hacerla en países donde las leyes lo permitan.

Tanto en el caso de la clonación como en el de las técnicas con células madre, los medios de comunicación se han centrado con mucha frecuencia en aspectos sensacionalistas. Los usos de la clonación con fines reproductivos son los aspectos que más se han destacado. Las declaraciones del médico italiano Severino Antinori, anunciando el año 2001 que pensaba clonar humanos y afirmando en 2002 que ya lo había logrado, podría considerarse un aspecto anecdótico de la investigación. Pero es más que una anécdota porque, a pesar de que probablemente se trate de una falsedad, crea una visión distorsionada, mercantilista y diabólica de la ciencia que no se corresponde con la realidad. Y, además, afecta a las decisiones de los políticos que han de legislar sobre la investigación.

## La guerra biológica

El bioterrorismo, que hace varios años que ya se consideraba un peligro potencial, se convirtió en una realidad con los ataques con esporas de carbunco (*anthrax* en inglés) posteriores al 11 de septiembre de 2001, que causaron algunas muertes. El desconocimiento general de esta enfermedad y el tratamiento alarmista de los medios de comunicación, con información errónea en algunos casos, crearon una sensación general de pánico. La población se sentía amenazada por una enfermedad que creía desconocer. Sin embargo, el carbunco es una infección que ha estado presente en las sociedades agropecuarias durante varios milenios.

El carbunco, conocido también como ántrax maligno y enfermedad de los traperos o de los matarifes, es una enfermedad grave del ganado vacuno y ovino que puede afectar también a las personas. Su agente causal, la bacteria *Bacillus anthracis*, es conocido desde tiempos de Pasteur y Koch. Fue precisamente el estudio de esa enfermedad, que Koch provocaba artificialmente en ratones a los que inyectaba sangre de animales infectados, lo que le permitió desarrollar su teoría de la

enfermedad infecciosa. Algunas características de esta bacteria –gran resistencia a la desecación y temperatura, mediante la formación de esporas, y su fácil aislamiento y cultivo– hacen de ella un organismo muy adecuado para la guerra biológica. Sin embargo, a diferencia de otras enfermedades humanas, el carbunco no se transmite de persona a persona y una epidemia no podría extenderse por contagio.

Estados Unidos, cuyo Gobierno ha logrado imbuir en un sector de la población un temor desmesurado a un ataque bioterrorista, es el país que más a fondo ha investigado las armas biológicas. Después de la Segunda Guerra Mundial el ejército dispersó una bacteria, aparentemente inocua, en la bahía de San Francisco, para estudiar el posible alcance de las armas biológicas (el color rojo vivo de aquella bacteria facilitaba su detección en el agua). Las protestas de algunos microbiólogos destacados fueron inútiles. Años más tarde se han atribuido a aquella bacteria (*Serratia marcescens*) algunos brotes infecciosos registrados en aquella época. Las bacterias, los virus y las toxinas de origen biológico pueden causar estragos, pero su manejo es mucho más difícil que el de las armas convencionales. Además, en numerosos casos pueden prevenirse con vacunas y en otros pueden tratarse con antibióticos. En cambio, contra las bombas y otras armas pesadas no hay vacunas.

## PANDORA

*En la mitología griega, Pandora era el nombre de la primera mujer mortal, que fue hecha por Hefesto (Vulcano) siguiendo las órdenes de Zeus, que quería vengarse de Prometeo, porque éste había robado el fuego divino. Pandora recibió de cada uno de los dioses un don que Zeus depositó en una caja (en una jarra, según Hesiodo), ordenando a Pandora que no la abriese bajo ningún concepto. Zeus ofreció Pandora a Prometeo, el cual desconfió y advirtió a su hermano Epimeteo de que recelase también. Pero éste se enamoró de Pandora, la tomó por esposa y aceptó la caja como dote. Epimeteo abrió la caja (según algunas versiones fue Pandora quien lo hizo) y de su interior salieron todos los males que desde entonces han asolado a la humanidad. Cuando intentó cerrarla sólo logró mantener en su interior la esperanza.*

Se ha hablado de Internet como de la caja de Pandora, llena de dones, pero que al abrirla deja escapar lo peor que contiene en su interior. Pero Internet es un reflejo de la sociedad que la ha creado, y es lógico que en ella se encuentre de todo. En el campo de la ciencia, la facilidad de comunicación y de acceso a las fuentes es una arma de doble filo: cualquier persona que tenga acceso a Internet puede difundir todo tipo de información por la Red. Como en tantos otros campos del conocimiento, esa facilidad de «publicación» ha favorecido la proliferación de la divulgación científica, pero también de la «paracientífica». A veces, bajo la apariencia de una publicación electrónica rigurosa se esconden la falacia, el engaño y el negocio de unos pocos. En campos como la medicina, que pueden afectar a la salud humana, es preciso estar alerta. Hay que establecer criterios que permitan determinar la veracidad y la calidad de la divulgación científica presente en la Red, lo cual no siempre es fácil. La Unión Europea ha querido encarar el asunto elaborando una serie de directrices mediante las cuales, la información relativa a aspectos de la salud, deberá hacer constar, entre otros datos, la procedencia de las fuentes con el fin de garantizar su credibilidad.

## Valores éticos en la información

Según Noëlle Lenoir, del Comité de Bioética de la UNESCO, la práctica científica debe regirse por cuatro principios: respeto a la dignidad y a la libertad; prevención de

los riesgos tecnológicos de los que depende el futuro de la humanidad; preservación de la libertad de creación científica; y solidaridad intelectual y moral, que permita que las ventajas del progreso beneficien a toda la humanidad. Estos principios son aplicables a los investigadores y a los organismos e instituciones de los que depende la investigación, ya sean de ámbito local, regional, nacional o internacional. Hay una conducta ética que debe exigirse a organismos e instituciones: la creación de un sistema de reconocimiento ecuaníme y fidedigno de la calidad de la investigación, de integridad y correcta aplicación de los resultados. Disfrazar de ética la demagogia es una estratagema de algunos políticos que puede perjudicar a la ciencia cuando, en nombre del bien común, intentan delimitar los campos de investigación a los que hay que destinar el dinero público. Y disfrazar de ciencia el sensacionalismo y la falsedad es la estratagema de algunos medios para aumentar su audiencia y sus beneficios.

### **Internet y la divulgación científica**

La población debe conocer los avances de la ciencia, debe abandonar lo que Carl Sagan definió como «analfabetismo científico». La divulgación ocupa un papel destacado como medio para poner al alcance de la población el conocimiento científico y es la última fase del proceso científico. Además de diarios, revistas y libros utiliza el cine, la televisión, exposiciones permanentes (museos) y temporales y otros medios audiovisuales, entre los cuales actualmente destaca Internet.

La divulgación científica puede ser una arma de doble filo dado que no está sometida a revisión y que sus destinatarios no siempre son capaces de juzgar su calidad y fiabilidad. Uno de los peligros que la acechan es la presentación de pseudociencia como ciencia genuina. Serían las tinieblas que harían ver como real lo que no tiene una base sobre la que sustentarse. El auge de Internet y la facilidad de publicación en ese medio, unido a la gran difusión de la lengua inglesa como vehículo de comunicación universal y a la posibilidad de acceder a un sitio web desde cualquier lugar del mundo, han sido la causa de que la transmisión de las paraciencias alcance grandes proporciones.

Por la ya mencionada facilidad de publicación en Internet, en los últimos años han surgido numerosas revistas electrónicas de divulgación. Muchos centros públicos y privados de investigación también dedican un espacio de sus sitios web a la divulgación. Buscar cualquier tipo de información en la telaraña mundial se ha convertido en una tarea fácil con la ayuda de los potentes buscadores como Altavista o Google. Es más, si no se delimita bien el campo de búsqueda, los resultados que proporcionan dichos buscadores pueden ser abrumadores.

### **Fiabilidad de la información**

Un problema que plantea la búsqueda de información por Internet es determinar su fiabilidad. Dada la complejidad de la red es frecuente hallar información que no corresponde a ningún tipo de publicación. Si la información se ha localizado en el servidor de una institución, es conveniente acudir a la página principal y comprobar de qué entidad se trata. El que sea una universidad puede ser un buen indicio, pero no es una garantía total. En los Estados Unidos, por ejemplo, se encuentran las mejores universidades de los países occidentales, pero también las peores. La presencia en el nombre de la entidad de palabras como «centro de estudios», «instituto» o «investigación» tampoco sirven para dar completa credibilidad. Bajo esas denominaciones pueden esconderse instituciones con finalidades ajenas a la difusión del conocimiento que deriva de la adecuada aplicación de la ciencia. De buena fe en unos casos y con finalidades oscuras en muchos otros, los impulsores y acólitos de las paraciencias han encontrado en Internet un medio ideal para difundir sus ideas y promocionar sus productos.

Una medida cautelar es ver quién está tras la publicación electrónica. Las publicaciones electrónicas serias procuran contar con un comité editorial formado por personas que puedan responder de la fiabilidad de los artículos o incluso que colaboren con artículos propios. Aunque hay excepciones, no es conveniente conceder demasiado crédito a las páginas personales. Incluso con la mejor intención, si se trata de un aficionado carente de una sólida base científica, podría transmitir una información errónea. Tampoco son excesivamente de fiar las páginas que dependen de una marca comercial; y menos aún las que llevan el marchamo de un grupo religioso o sectario.

## **Conclusión**

El sensacionalismo y la falta de rigor en la información científica puede actuar como los vientos de Eolo e impedir el avance del barco de la Ciencia. Por otra parte, Internet puede ser como el cofre de Pandora; su mal uso puede causar la difusión la pseudociencia. Sin embargo, sería un error cerrarlo. Lo que hay que hacer es fomentar el conocimiento científico que haga posible separar el grano de la paja.

## **Ricard Guerrero**

Catedrático de Microbiología de la Universidad de Barcelona y Professor of Graduate Studies de la University of Massachusetts-Amherst. Actualmente dirige la revista *International Microbiology*, de la Sociedad Española de Microbiología. Es autor de unos 250 artículos en libros y revistas internacionales sobre ecología, genética y fisiología bacterianas y también de numerosos artículos en libros y revistas sobre temas de divulgación y de comunicación científicas. En la actualidad desarrolla dos proyectos relacionados con la enseñanza (MicroNet) y la actualización de la ciencia y la técnica microbiológicas a través de Internet (MicroBios).

[guerrero@retemail.es](mailto:guerrero@retemail.es)