

Breves apuntes sobre la comunicación de la ciencia

Antonio Fernández-Rañada

Catedrático de Electromagnetismo de la Universidad Complutense de Madrid

Uno de los principales retos de la investigación científica en nuestros días es trasladar el conocimiento de unos pocos al conjunto de la sociedad. La divulgación científica se ha convertido en una necesidad incuestionable. Objetivo: dar a conocer la realidad que nos rodea y entender mejor los objetos que forman parte de nuestras vidas.

Se quiera o no, vivimos sumidos en la ciencia, bajo el influjo de sus ideas y sus métodos y rodeados por objetos que llevan su marca. Pero, por un desencuentro paradójico, abundan las personas supuestamente cultas que la conocen mal y, peor aún, que sienten malestar ante ella. Lo grave es que así les ocurre a muchos políticos y dirigentes sociales o económicos, y que este desconocimiento supone, a la larga, un obstáculo muy serio para que la humanidad supere sus graves problemas. Pensemos en el hambre del tercer mundo cuya solución necesita de sistemas sociales más justos y democráticos, pero

también de los avances de la genética, botánica o técnicas agrícolas. O en las recientes perplejidades de la opinión ante el problema de las células madre, que exige combinar la reflexión ética con los datos más recientes de la bioquímica, por poner sólo dos ejemplos. Por eso se dice que hay que divulgar, o sea, explicar a quienes no son científicos ni ingenieros las ideas más importantes de la ciencia de hoy.

La propuesta es ineludible pero no fácil. Sin duda la divulgación mediante conferencias, artículos de prensa y parques o museos científicos, es algo muy importante y necesario. Su ideal sería que, al hablar de

la herencia biológica pongamos por caso, la gente pudiese entender sus mecanismos moleculares; para discutir sobre centrales nucleares, que sepan lo que es un curio o la moderación de neutrones; y si se trata del agujero de ozono, que puedan identificar las reacciones químicas producidas en la alta atmósfera bajo el efecto de los rayos ultravioletas del sol. Es cierto que, cuanto mejor se conozcan todas esas cosas, tanto más preparada estará la opinión pública para valorar las opciones que se presenten. Pero esta breve lista nos advierte de la enorme dificultad de entender de todas las cuestiones que nos afectan a los ciudadanos, tanto más que la gente está sumergida también en efectos que vienen de los mundos de la economía, la justicia o la política, por ejemplo. Por eso es imposible poder juzgar sobre todos los aspectos técnicos del mundo alrededor.

Afortunadamente tampoco es imprescindible, pues lo más necesario de entender no son los detalles sino el sentido de la sorprendente aventura de la ciencia. Los humanos queremos dos cosas: saber, como nos dice Aristóteles al principio de su *Metafísica*, y también vivir mejor, con menos penalidades. Por ello, la ciencia opera en dos mundos distintos: el de las ideas y el de las cosas. En mi libro *Los muchos rostros de la ciencia*, he intentado explicar esta polaridad contraponiendo la relatividad de Einstein y la bombilla de Edison, dos creaciones humanas de asociación quizá sorprendente que han cambiado tanto nuestra visión del cosmos como nuestra manera de vivir. Pues bien, la tensión entre esos dos polos es un estímulo necesario para el desarrollo de la ciencia, pero esto es difícil de entender para los no iniciados, cosa que debe tener muy en cuenta el comunicador de la ciencia.

O sea, hay que explicar cómo y por qué una cosmovisión que prescinda hoy de la ciencia es inaceptable, como lo es también cualquiera que sólo esté basada en ella. El mundo es demasiado complejo para que nos sea dado entenderlo desde un sólo punto de vista. Además, y esto importa mucho hoy en España, debe rechazarse una concepción de la ciencia que no se aplique a la mejora de la vida humana, bien mediante productos útiles, o bien estimulando la economía a través de la innovación en las empresas. Pero tampoco es de recibo una ciencia que no cuide su base doctrinal, pues acaba por no tener cintura para redirigirse en función de las nuevas circunstancias, por usar un símil futbolístico. Una ciencia que abandona el debate sobre sus fundamentos sufre de inmediato una amenaza de esclerosis seria y real.

Aceptando pues como necesaria la dualidad entre el polo Einstein y el polo Edison, es decir, entre la ciencia básica y la aplicada, la divulgación debe ser variada en los temas y clara en el lenguaje. Lo primero es más fácil que lo segundo. Para que un científico metido a divulgador sea claro debe superar hábitos mentales arraigados, por ejemplo la preocupación por las referencias. Cuando enviamos un trabajo a publicar, el referee consultado por la revista lo revisa buscando detalles incorrectos, imprecisiones, ambigüedades o alternativas no tratadas. Así se desarrolla en nosotros una tendencia fuerte a ser demasiado prolijos en los detalles, cosa buena en una investigación pero que puede cansar a quienes no son especialistas. Como, al fin y al cabo, los lectores admiten fácilmente que un experto que escribe un artículo de prensa conoce bien la materia, no necesita demostrarlo, por eso debe evitarse la acumulación de hechos científicos pues cansa, aburre y confunde. Hay que darles un sentido y colocarlos en una estructura

reconocible; demasiados detalles atosigan y hacen borroso el mensaje.

Otro obstáculo puede ser el uso de un lenguaje críptico, debido a un cierto elitismo académico que causa recelo y molestia, en vez de esforzarse en usar 'el román paladino con el cual suele el pueblo hablar a su vecino', sin duda lo recomendable. La ciencia suscita a menudo temor por su mundo aparentemente impenetrable y recelo por su relación con el poder. Para conseguir que se vea de forma relajada es necesaria la claridad, que si siempre es la cortesía de cualquier escritor lo es mucho más en el caso de uno científico.

Pero si no hay que caer en el lenguaje difícil y oscuro, hay que huir también de la obsesión por lo espectacular, tan desorientadora para los lectores y especialmente mala en el caso de temas de medicina. En este vicio caen algunas veces los periodistas científicos, al exagerar algunas posibles aplicaciones de una nueva idea para darles mayor grandiosidad.

“La divulgación de la ciencia es más difícil de hacer y más necesaria de lo que suelen pensar quienes no lo han intentado nunca”

También es una tentación para los propios científicos pues así pueden atribuir más valor a su propio trabajo.

La obsesión de la sociedad de hoy por el entretenimiento y la levedad es otro obstáculo para ese programa, porque a veces se deforman las ideas, a base de pretender hacerlas más simples y atractivas. El enseñar deleitando y el juego que se propone muchas veces desde las revistas y los museos lleva a obscurecer el mensaje de la ciencia, porque, en



aras de la diversión, se pasa a menudo por alto que la ciencia sigue un método y es sistemática. Al faltar ese elemento y escaparse así algo esencial, hay quien llega a confundirla con la magia o, al menos, quien toma una actitud mágica ante la ciencia. Muchos timadores, logreros y charlatanes se aprovechan, con sus productos sorprendentes que, a modo de purgas de Benito o bálsamos de Fierabrás, ofrecen remedios milagrosos para la salud, la estética o la riqueza, con pretendidas bases científicas, cuya falsedad salta a la vista para cualquiera que conozca el tema. Para acercarse a la ciencia, hay que comprender que se funda en la observación paciente de los detalles, en asociar la imaginación con el análisis de los datos, en el escepticismo y en un intenso sentido de la autocrítica, ideas difíciles de transmitir cuando se busca sobre todo el espectáculo.

La divulgación de la ciencia es más difícil de llevar y es más necesaria de lo que suelen pensar quienes no lo han intentado nunca. La ciencia es una actividad muy absorbente y enriquecedora en el nivel personal, que tienta constantemente a concentrarse en ella. Quizá por esa concentración, se necesita mucho esfuerzo para encontrar la fórmula feliz que supere una alta barrera de comunicación, sin traicionar el mensaje.

Traducir al lenguaje común conceptos o experimentos complejos, a los que se ha llegado sólo tras muchos años de reflexión de mucha gente, no es cosa simple. Además el público objeto de la divulgación es muy di-

vida o la formación de la tierra— que brillan en los periódicos, en revistas y libros. Pero parece que lo demás está falto de interés para la mayoría de la gente.

Cuando un científico quiere divulgar una idea o una teoría tiene normalmente tres opciones. La primera es escribir una especie de manual con todos los conceptos necesarios, explicados de forma simple. El resultado es largo y fastidioso para quien sólo está interesado en lo importante. La segunda es omitir pasos intermedios, alternativas o elementos de la descripción. O sea, hacer uso de la tijera de podar. Aunque muchas veces es inevitable recurrir a este trámite, encierra graves peligros, como le ocurrió a ese profesor que tenía que explicar la relatividad general a varios legos en física. Tras su primera explicación no entendida, inició una serie de simplificaciones que le parecían cada vez más claras, hasta que le dijeron: "ya lo entendemos", tras lo que se vio obligado a reconocer: "lo malo es que eso ya no es la relatividad". La tercera opción es recurrir a la metáfora.

La metáfora es un elemento básico de la literatura. Consiste en

A veces se deforman las ideas al intentar simplificar demasiado. Como le pasó a aquel profesor que intentaba explicar la teoría de la relatividad... Y tras muchas simplificaciones le dijeron sus alumnos: "ya lo entendemos"; y respondió: "lo malo es que esto ya no es la relatividad"

comparar dos cosas que son claramente distintas, pero que tienen algo en común. Una buena metáfora produce una sacudida intelectual o emocional ante la aparente contradicción de que dos cosas sean en

parte iguales y en parte distintas, que agudiza la sensibilidad y suscita una tensión mental receptiva en el lector. Gracias a ello la mente se abre a aceptar ideas nuevas que antes podrían parecer absurdas. En contra de lo que se puede pensar, la metáfora tiene una importante tradición científica. Sirve para dos cosas: para inventar nombres de los nuevos conceptos y para entenderlos mejor. Durante mucho tiempo se consideraba el mundo como un reloj o un mecanismo, para ilustrar el determinismo de la mecánica newtoniana, o como un libro, cuando se quería insistir en que es una obra de su autor-Dios. Para explicar la entropía, un concepto de gran dificultad intuitiva, se recurre a considerarlo como una medida del desorden. A las partículas elementales se las llama ladrillos del universo y a las mediadoras que transmiten las fuerzas, cementos. Se habla del ARN mensajero, Newton descubrió la gravitación a partir de la metáfora manzana-luna, la explosión del universo se compara con la de una granada, con un globo que se infla o con un pudín de pasas que sube, sobre el universo pocos segundos después del principio se dice que era una sopa cósmica de partículas elementales, el espacio-tiempo se asemeja a una membrana elástica en la relatividad general de Einstein, etc.

Es necesario entender que no sólo hay que divulgar para los no científicos. También hay que hacerlo dentro del mundo de cada ciencia. Los especialistas deben explicar los resultados de su propia especialidad a los de otras, cosa muy necesaria para la articulación de la propia comunidad científica. En algunos casos eso es ineludible por la mayor dificultad o el alto grado de abstracción de algunos conceptos o la dificultad técnica de algunas teorías, como ocurre por caso con las de cuerdas y supercuerdas como base de la futura física cuántica. Las revistas que hacen eso juegan



Karl Sagan, divulgador científico y autor de la popular serie de televisión "Cosmos"

verso. Simplificando mucho, consta de dos tipos de personas: algunas sienten la magia de la ciencia, otras son insensibles a ella. Los primeros son capaces de esforzarse en comprenderla y agradecen todo elemento divulgador, libros, películas, artículos o conferencias. Pero la experiencia muestra que el segundo sector es difícilmente abordable desde la explicación de hechos, modelos y teorías, por muy clara y atractiva sea la presentación. Las personas de este segundo grupo están de acuerdo con esa imagen tópica, según la cual la ciencia se ocupa de cosas incomprendibles, que no interesan a casi nadie, y lo que es peor, los científicos son incapaces de explicarlas con palabras sencillas y claras. Por eso, la ciencia produce muchas veces desazón, desasosiego o malestar. Es importante, pero parece aburrida. Hay algunos temas estrella —el big bang, los dinosaurios, el origen de la

un papel muy importante, como ocurre con la europea *Physics World* o la norteamericana *Physics Today*. También hay que divulgar entre ciencias, para que los biólogos entiendan algo de las ideas de la física o los astrónomos de las de la bioquímica. Algunas revistas trabajan en esta tarea como la inglesa *New Scientist* o la americana *American Scientist*. Finalmente están las dedicadas al público más general, habiendo entre ellas varios niveles de dificultad técnica, como *Investigación y Ciencia* o *Mundo científico* que son algo más difíciles de leer que *Muy Interesante*.

Pero la divulgación no debe servir sólo para que los no científicos aprendan ciencia. Mediante ella los científicos podemos acercarnos a otros ámbitos culturales, a los humanistas, a los científicos sociales, al público general.

Para escribir algo que ellos entiendan debemos comprender nosotros algo de su mundo, que también nos afecta en nuestra vida y forma parte del paisaje exterior que debe interesarnos y sin el que no podemos formular ninguna visión del mundo. Por mucho que nos interesen las galaxias, los electrones, los virus o las placas tectónicas, realmente al fin y al cabo lo más importante son los seres humanos. Debemos intentar entendernos a nosotros mismos para no quedarnos fuera de la reflexión colectiva sobre la mejor manera de organizar la sociedad, sobre qué significa ser feliz, cómo juzgar la ética de la acción pública y cosas parecidas.

Esta consideración está implícita en una propuesta que hizo James Conant al acabar la Segunda Guerra Mundial para que la opinión norteamericana se preparase mejor en temas científicos. Conant, que fue catedrático de Química y presidente de la Universidad de Harvard y embajador de EEUU en Alemania, presidió durante la guerra el Comité Nacional de Investigación para la Defensa, del que dependió el pro-

yecto Manhattan. Esto le hizo pensar mucho en que los gobernantes deberían tomar decisiones importantes en el futuro que implicarían ideas o productos científicos, de modo que una equivocación podría tener graves consecuencias. Y ahí veía un peligro serio pues los ciudadanos,

“El mundo es demasiado complejo para que nos sea dado entenderlo desde un sólo punto de vista”

o sea quienes elegirían a los políticos, no tenían la suficiente preparación para comprender las propuestas de sus políticos. Ante ello Conant hace dos propuestas educativas en un libro sobre el tema. La primera es que no hay que agobiar con detalles técnicos a los estudiantes que no van a ser científicos. Dice textualmente: “La premisa fundamental de este libro es que el remedio no está en una mayor diseminación de información científica entre los no científicos”. Por el contrario defiende una reducción en la cantidad de material

guido esos frutos a lo largo de la historia. Un curso sobre el método científico ilustrado con ejemplos de historia, podría ser muy útil pues “un mínimo de ella es esencial para entender la ciencia”. Parece que ese es un buen método porque entre quienes no sienten interés por los hechos de la ciencia (el segundo tipo de personas de que hablaba anteriormente), abundan los aficionados a la historia o, al menos, los sensibles a las explicaciones históricas.

Por desgracia fue difícil de llevar a la práctica su propuesta por la resistencia que encontró en los educadores, explicable por varios motivos. Por una parte, a los profesores de ciencias les parecía que ya explicaban demasiado pocas cosas, como para reducir aún más sus programas de temas científicos. Eran, además, reacios a ocuparse de cuestiones históricas, en las que no se sentían preparados. Una solución podría ser que esos aspectos estuviesen a cargo de los profesores de historia, pero estos se oponían también a variar sus programas, introduciendo materias que no juzgaban



Misné Torá de Maimónides. Cuatro astrónomos observando las estrellas.

científico que deban aprender esos estudiantes. Pero, a cambio, se debe hacer lo necesario para que entiendan lo mejor posible las relaciones entre ciencia y sociedad.

En segundo lugar, Conant cree que la manera más adecuada de conseguir ese fin es a través del estudio histórico de casos importantes. Así dice que, más que estudiar los frutos de la ciencia, conviene conocer la manera en que se han conse-

de su incumbencia. Por todo eso, la propuesta Conant no prosperó como política general. Sin embargo es una idea interesante que está siendo debatida de nuevo en EEUU. En España la creación de la asignatura “Ciencia, tecnología y sociedad” en la enseñanza media surgió sin duda de una reflexión parecida. En todo caso hay que trabajar por un mejor conocimiento mutuo entre los que somos de ciencias y los que son de letras. ■