

Sonrisas muy serias o la importancia del Periodismo científico

(Smiling seriously or the importance of the scientific Journalism)

Pérez Cobo, José Carlos

Fueros, 6, 2.º dcha. 01004 Vitoria-Gasteiz
ofppecoj@vc.ehu.es

BIBLID [1137-4462 (2002), 8; 349-373]

Las noticias puramente científicas –salvo quizá las directamente relacionadas con asuntos sanitarios o medioambientales– desempeñan sólo un cierto papel de entretenimiento y de prestigio del propio medio que las publica. Sin embargo, el Periodismo científico cumple una importantísima función social: preparar a la sociedad para tomar decisiones democráticas sobre aspectos trascendentales, incluida la del reparto de los fondos públicos. Se comentan estos aspectos en tres tipos generales de información: la Big Science, la salud y el medio ambiente.

Palabras Clave: Sociedad informada. Ciencia. Democracia. Periodismo científico. Salud. Medio ambiente.

Zientzia albiste hutsek –salbu osasun e do ingururugiroko kontuekin ze rikusia zuzena dute nek, agian-denbora-pasa gisako e ginkizuna dute, e do baita argitaratzen dituen komunikabide ari halako ospe bat e kar-tzekoa ere. Hala eta guztiz, Kazetaritza zientifikoak gizarte funtzio guztiz garrantzitsua betetzen du: gizarte a alderdi guztiz garrantzitsue i buruzko e rubaki de mokratikoak hartzeko prestatzea, fondo publikoen banake-ta bame. Alderdi horiek aipatzen dira hiru informazio mota orokorretan: Big Science izenekoa, osasuna e ta ingurugiroa.

Giltza-Hitzak: Gizarte informatua. Zientzia. Demokrazia. Kazetaritza zientifikoak. Osasuna. Ingurumena.

Les nouvelles purement scientifiques –sauf peut-être celles qui se rapportent directement aux ques-tions sanitaires ou environnementales– jouent seulement un certain rôle de distraction et de prestige du propre moyen que les publie. Pourtant, le Journalisme scientifique remplit une fonction sociale très impor-tante: préparer la société à prendre des décisions démocratiques sur des aspects transcendants, y com-pris celle de la répartition des fonds publics. On commente ces questions en trois types généraux d'infor-mation: la Big Science, la santé e l'environnement.

Mots Clés: Société informée. Science. Démocratie. Journalisme scientifique. Santé. Environnement.

“Uno de los deberes de los científicos (no necesariamente de todos, pero sí de algunos considerados como grupo) es poner a disposición del público profano los hechos y teorías de su ciencia, procurando, sobre todo, recrear algo del fondo mental que engendran.”

JULIAN HUXLEY

Cualquier hábil redactor puede hacer, sin demasiado esfuerzo, una muy divertida historia acerca de cómo un gorila miente a su cuidador / entrenador. El resumen de este experimento sobre el comportamiento es sencillo. Pongamos un nombre al gorila, *Népo*, y otro al cuidador, José. El investigador, siguiendo las pautas bien establecidas de un modelo clásico de aprendizaje condicionado, enseña a *Népo* que siempre hay una golosina dentro de la caja verde y nunca en la caja roja. Muy pronto, *Népo* sólo busca el premio en la caja verde. Pues bien, un día, José, cuando *Népo* abre la caja verde, roba con rapidez la golosina, antes de que la alcance el gran mono. Ostentadamente, entonces, el cuidador se come el regalo delante del animal, que se siente frustrado. Al día siguiente, se repite la operación de engaño. Pero para el tercer día, *Népo* ha aprendido. Con parsimonia se dirige a la caja roja, la abre y comprueba que no hay premio. Hace gestos de desilusión y se retira al fondo de su cubículo. Ahora José –como estaba previsto– abandona la habitación. El gorila *Népo*, ya solo aunque observado, se dirige a la caja verde, toma la golosina y se la come con satisfacción. Ha engañado, cree él, a su entrenador.

La historia, real y un clásico de la experimentación sobre el comportamiento animal, tiene su cierto interés periodístico. Por su atemporalidad, puede llenar cualquier hueco un día parco en noticias. Es divertida: muestra la capacidad de desarrollar estrategias complejas de relación social que tiene el gorila. Y tiene un trasfondo filosófico que el habilidoso periodista recalcará en algún párrafo: no sólo los humanos somos capaces de mentir. El lector, por su parte, se habrá entretenido: “*¡Lo listos que son los gorilas!*”, podrá pensar. El medio de comunicación, por su parte, se sentirá satisfecho. Ha llenado un espacio con una cuestión que tampoco puede considerarse como trivial y, está seguro, ha conseguido mantener la atención de su espectador / lector durante algunos instantes.

Los medios de comunicación son muy conscientes de la necesidad de entretener a su público. Saben que una historia como la de *Népo* va a tener una cierta audiencia, quizá no tan mayoritaria como los avatares del equipo de fútbol local, pero seguro que superior a la de las últimas declaraciones del político de turno. El cuento de *Népo* no será tan trascendente como la opinión del político (aunque no todas las cosas que dicen éstos tienen interés), no desatará pasiones como lo hace el fútbol, pero es una historia curiosa, algo que llama la atención.

Hay que dejar absolutamente claro un punto. La tendencia de los medios de comunicación a *entretener*, entendiendo el verbo en su sentido más elevado (e, incluso, en algunos menos sublimes), resulta perfectamente legíti-

ma. Uno no lee el periódico sólo para informarse, también para pasar el rato y, con un poco de suerte, aprender. Así, no sólo podemos considerar adecuada la función de entretenimiento que cumplen los medios de comunicación, sino también la entendemos fundamental. Esto es, levantar una sonrisa en el público lector, oyente o espectador puede considerarse un triunfo. Si esto se consigue gracias a una historia que, de paso, ilustra a ese público sobre algo, como la capacidad de mentir del gorila *Népo*, mejor.

Los medios de comunicación, por otro lado, son conscientes también de que las noticias y los reportajes sobre ciencia tienen su público. Y que muchas veces –salvo cuando se refieren a catástrofes ecológicas, alertas sanitarias o asuntos parecidos–, cumplen el importante papel de entretener, como comentábamos antes. De paso, como el asunto es *serio*, proporcionan prestigio a la cabecera concreta de ese medio. Claro que esto puede llevar a lo que, malévolamente, se podría llamar el papel de *florero* que desempeña la ciencia en los medios de información general.

1. LA CIENCIA COMO FLORERO

A grandes rasgos, sin ánimo de profundizar, pueden dividirse las informaciones sobre ciencia en tres grandes grupos:

- Noticias de actualidad
- Crónicas de actualidad científica
- Reportajes de divulgación

¿Qué distinción establecemos entre noticias y crónicas de actualidad? Se trata de una simple cuestión de matiz que define vagamente dos variantes de la información. Por *noticias de actualidad* podemos entender lo que está ocurriendo en este momento y que nos afecta directamente. El ejemplo más evidente, por su innegable inmediatez, lo ofrece el problema del *mal de las vacas locas*. Explicar lo que son, a qué se deben y cómo se contagian (o no) las encefalitis espongiformes, supone un reto para el periodista científico. No todos los aspectos de la noticia son puramente científicos o sanitarios –se añaden los sociológicos y los económicos–, pero sí buena parte de ellos. La información sobre el medio ambiente, con el habitual *ecoalarmismo* de los medios de comunicación, puede entrar también en este campo de *la noticia científica*: la catástrofe de Alzarcóllar, los naufragios en el Canal de la Mancha o el problema con el submarino *Tireless* son también buenos ejemplos de lo que se puede llamar noticias científicas de actualidad.

Es obvio, en todo caso, que este tipo de informaciones resulta imprescindible, y consideramos que, por supuesto, los distintos medios cumplen con más o menos nivel su cometido. Aquí, la ciencia, verdaderamente, no actúa como un adorno, sino como un complemento indispensable del hecho noticioso. No es, en estos casos, cuando la ciencia actúa como un *florero*. Pero sí en los demás.

Por *crónica científica* se puede entender el tipo de artículos que, de una u otra manera, hablan de la actualidad de la investigación. Explicar cómo se está montando la plataforma espacial, hablar de la confirmación de que los seres humanos tenemos nuestro origen en África o comentar los últimos experimentos que demuestran la capacidad de las células pluripotenciales de la médula ósea para convertirse en neuronas son ejemplos modélicos de crónicas de actualidad científica. Pero, ¿por qué las publican los medios? Sobre todo, por prestigio. Un periódico de información general que quiera presumir de ser un buen diario no puede olvidarse de toda la ciencia: por un lado, estas informaciones tienen su público y, sobre todo, la Prensa no debe ignorar uno de los esfuerzos más nobles de los humanos, la continua ampliación del conocimiento.

En fin, la ciencia aparece en reportajes y comentarios (típicamente de fin de semana o en secciones y cuademillos más o menos especializados) con un afán divulgador. El periodista toma un tema general –y, ahora sí, totalmente intemporal– y lo explica con más o menos extensión. ¿Qué es el *efecto invernadero*? ¿Por qué se producen las metástasis cancerosas? ¿Cuál es la razón que justifica el estudio del genoma humano?

Crónicas de actualidad científica y reportajes de divulgación entran dentro del concepto general de *la ciencia como florero* en los medios de comunicación. No defendemos que en un diario las noticias científicas sean las más importantes. Este escalafón lo ocupan otras: por muy aburrido o poco interesante que parezca, la información política tiene trascendencia inmediata porque puede afectar a la vida cotidiana de los ciudadanos a muy corto plazo. La decisión de un gobierno de subir la gasolina, de devaluar la moneda o de permitir la subida de los intereses bancarios afecta al bolsillo –para muchos la parte más importante de su anatomía– de todos los ciudadanos. O la apertura de una determinada negociación entre partidos para llegar a acuerdos sobre un aspecto legislativo concreto nos puede importar a todos.

Es obligación, por tanto, de los periódicos dar cumplida cuenta –incluyendo la opinión– sobre todos estos asuntos que van desde el ámbito más local al más internacional: una guerra declarada árabe-israelí podría modificar los precios del petróleo. Aunque sólo sea por esto, nadie puede mantenerse indiferente. Las noticias de actualidad que afectan a la comunidad, los sucesos, los logros de un vecino constructor de catedrales con palillos y demás fenómenos más o menos noticiosos, pueden resultar del máximo interés para los lectores / espectadores / oyentes. La información económica y laboral no se puede descuidar: afecta también al bolsillo de casi todos. ¿Y qué decir de la información deportiva y de sociedad? Se trata de las noticias por excelencia de las *visceras* (excepto el cerebro). Claro, también hay que dar cuenta en el medio informativo de la actualidad cultural: el ciudadano puede querer comprar un libro, adquirir un disco, viajar, saber cuál es el mejor restaurante de la ciudad o asistir a una exposición o concierto.

¿Qué papel, entonces, desempeña la información científica? La estrictamente sanitaria, sin duda, vende, aunque en demasiadas ocasiones se mezclen conceptos incompatibles. Pero ¿la de divulgación? Quizá la lea algún interesado: éste se entretendrá. Además, por lo general, no suele haber prisa de publicarla: ¿qué más da aprender hoy o dentro de un mes que se ha demostrado que las ballenas de Groenlandia (*Balaena mysticetus*) viven más de doscientos años? Es una curiosidad divertida, aunque puede cambiar todo nuestro pensamiento biológico sobre los procesos de envejecimiento, algo que sí es importante.

En conclusión, un medio de comunicación de cierto prestigio no puede olvidarse de la ciencia. Es un bonito adorno, un *floreiro* adecuado para completar la buena calidad de sus páginas. Pero en la mentalidad de directores, jefes de redacción y demás, el Periodismo científico constituye una labor *menor*, de menos trascendencia que el Periodismo *de calle* o de análisis de la actualidad política. Se equivocan y de forma grave. La falta en los medios de una línea editorial científica –del mismo nivel de las que disponen las secciones deportivas, económicas o políticas– resulta un fallo profundo en el proceso comunicativo.

Y todo porque las consecuencias que se derivan de este déficit pueden ser importantísimas. Una sociedad moderna y democrática, que funcione del modo adecuado, tiene que disponer para tomar decisiones sobre su futuro de una buena (a ser posible, la mejor) información científica para defenderse de la irracionalidad.

2. LA CIENCIA INSUFICIENTE

La proliferación de proclamas contra la ciencia es un fenómeno de este tiempo que ha llamado la atención o provocado la alarma de muchos observadores. El hecho en sí de la persistencia de mentalidades no científicas no es exclusivo de hoy: siempre han existido mentes acientíficas. Pero parece claro que el acientifismo actual no es una simple pervivencia del de otros tiempos y, un poco como el que cundió en la época del Renacimiento, tiene cierto carácter de militancia *anticientífica*.

La etiología de este movimiento es algo complicada. Los avances espectaculares, incluso tremendos, de las ciencias físico-químicas y de la tecnología no se han traducido en una mejora global de las condiciones de vida de toda la humanidad ni, tampoco, en una esperable mejoría moral de los beneficiarios de esos avances. Esto ha creado un sentimiento de desilusión y de repudio frente a un desarrollo que amenaza y erosiona el entorno y los valores culturales. Además, los programas de investigación están muchas veces manipulados descaradamente por la vía de las subvenciones, y la actividad investigadora se prostituye y profana al servicio de ideologías y mitologías interesadas, como se ha denunciado en libros como *La biología como arma social* (Alhambra), del colectivo The Ann Arbor Science; *La amenaza de la bio-*

logía, de L. J. Archer (Pirámide); o *De genes, dioses y tiranos*, de C. J. Cela Conde (Alianza Universidad).

También es posible que el *anticientifismo* se deba a un proceso pendular: se ha hecho tanto hincapié en el valor absoluto de la ciencia, que para muchos resulta tentadora la fruta de otros árboles de conocimiento no científico. En fin, la sensación de inseguridad acumulada, sobre todo desde la II Guerra Mundial con la amenaza nuclear o el progresivo cataclismo ecológico, está generando vías de evasión hacia lo irracional¹. Sin embargo, un sentimiento *anticientífico* bien meditado, considerado fundamentalmente como una oposición no a la ciencia, sino al *cientifismo* –otro mal de esta época bastante extendido–, resulta una opción filosófica que puede ser muy válida y fecunda. Porque el auténtico problema radica en la aceptación de modelos irracionales de la naturaleza como opción frente a la ciencia, no en la crítica consciente y fundamentada hacia la ciencia o las instituciones científicas.

En cualquier caso el anticientifismo irracional es algo que está ahí, en el ambiente y en las mismas aulas universitarias. Donde parece que deberían concentrarse las mentes más rigurosas y entregadas al entrenamiento científico se encuentran a menudo individuos que ponen en duda el significado y valor de la ciencia, y es sorprendente el atractivo casi morboso que ejercen sobre muchos alumnos los temas marginales, paracientíficos, cuando no el ocultismo o la *gnosis*. Evidentemente, no se puede pensar en alguna forma de hastío fáustico, ya que no se trata de personas ahítas de saber sino, por el contrario, de jóvenes que en el mejor de los casos poseen amplia información, pero no han madurado en la ciencia.

Así, y a menos que se prefiera legítimamente adoptar una postura mental simplista –antiespeculativa–, nunca estará de más el ponerse a razonar sobre lo que hace y porqué hace la ciencia lo que hace, y cómo se orienta el investigador para proceder de tal modo y no de otro distinto. En esto, como en todo, hay criterios dispares. Ningún sistema filosófico tiene la virtud suficiente para hacer progresar de manera mecánica la ciencia, ni siquiera para avisar al investigador de por dónde debe ir para llegar antes a su objetivo. Toda la gimnasia dialéctica es incapaz de hacer avanzar un paso a la ciencia; a lo que se añade que con sentido común se puede llegar lejos en la comprensión de la naturaleza.

Con estos argumentos, poco más necesitarán algunos para engrosar las filas de la militancia antifilosófica. Este párrafo es, en realidad, una cita implícita de Cajal, el de las *Reglas y consejos sobre investigación científica*. *Los tónicos de la voluntad*, donde fustiga por igual a Descartes y a Bacon, a Fichte, Krause y Hegel. Sin embargo, en esa misma obra –el desarrollo de su discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Natura-

1. Véase también: THULLIER, P. Los orígenes de la anticiencia. En: *Mundo Científico*, n.º 6, 1986; p. 452.

les (1897)– Cajal se muestra *antípoda* del cientifista que a veces pretende parecer y que algunos creen que fue²:

“Mucho aprenderemos en los libros, pero más aprenderemos en la contemplación de la Naturaleza, causa y ocasión de todos los libros [...]. Toda descripción, por objetiva e ingenua que parezca, constituye interpretación personal, punto de vista propio del autor. Sabido es que el hombre mezcla a todo su personalidad, y cuando cree fotografiar el mundo exterior, a menudo, se contempla y se retrata a sí mismo. Por otra parte, la observación suministra, a más de los datos empíricos con los cuales hemos de formar el juicio, ciertos factores sentimentales, insustituibles: la sorpresa, el entusiasmo, la emoción agradable, que son fuerzas propulsoras de la imaginación constructiva. La emoción enciende la máquina cerebral, que adquiere por ella el calor necesario para la forja de intuiciones afortunadas y de hipótesis plausibles”.

Cajal defiende aquí el subjetivismo –el mundo filosófico– del científico.

El equívoco antifilosófico de algunos científicos –como el anticientífico de algunos filósofos– nace de disociar dos formas de pensamiento –filosófico y científico– que, en realidad, son una sola; lo que ocurre es que operan en distinto nivel de abstracción y generalidad. Cuando Descartes se planteó su *Discurso del método* no sufría desdoblamiento de personalidad: era filósofo, pero también hombre de ciencia, cultivador de la física y de la fisiología. Y ese estupendo libro empieza con un comentario irónico sobre el *sentido común*: la cosa mejor repartida del mundo, pues cada cual se siente satisfecho con la parte que le ha tocado sin que esto impida la Babel de opiniones dispares.

En el mismo sentido irónico abunda J. Ziman cuando escribe³:

“A menos que haya sido estropeado por la filosofía, el testigo científico normal está preparado para jurar que su rama de la ciencia sólo es sentido común. Puede estar de acuerdo, por supuesto, en que puede que él mismo sea un tipo de persona inusual, que posee una educación muy especializada: sin embargo, no traza ninguna distinción mental entre su conocimiento científico y su conocimiento práctico directo de las cosas cotidianas y, engañosamente, afirmará que sus modos científicos de buscar evidencia y argumentos en las inferencias no son diferentes, en principio, de lo que haría si tuviese que reparar su motocicleta o detectar un asesino. Y no considera que los electrones, los aminoácidos, los genes o los homínidos extinguidos de los que se ocupa su investigación sean menos ‘reales’ que las pastillas de jabón que hay en su cuarto de baño o su precioso hijo.

2. *Reglas y consejos sobre investigación científica. Los tónicos de la voluntad*. 6.ª edición. Madrid: Puyo, 1923; pp. 95-97.

3. ZIMAN, J. *La credibilidad de la ciencia*. Madrid: Alianza, 1981; pp. 186-187.

Una actitud semejante constituye una afrenta a la inteligencia de la persona común [...]. El lego acepta lo que el científico le dice con el mismo espíritu de asombrosa credulidad con que anteriormente aceptó las especulaciones teológicas del sacerdote, pero no está tan loco como para confundir el 'misterioso universo' que la ciencia le revela con su propio mundo familiar. En otras palabras, confía en el científico, que tiene acceso a formas de pensamiento que son fundamentalmente distintas de las suyas: está convencido de que tiene que creer en la ciencia no por el peso de la evidencia que hay en los archivos científicos, sino a la luz de la auto-riedad intelectual del científico”.

Así pues, el hacer ciencia supone una forma específica de pensar (Ziman), asumiendo todas las emociones humanas (Cajal). O si se prefiere, de aplicar un método: se escucha a menudo la quizás algo tautológica definición según la cual “*ciencia es aquello que se hace aplicando el método científico*”.

Pero, ¿existe un método científico? Con este título publicó D. Hodson, de la Universidad de Manchester, un trabajo donde revisaba los puntos de vista de diversos filósofos de la ciencia –Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend y otros– sobre dicha cuestión⁴. La conclusión de este autor no es demasiado optimista: “*Lo que está claro es que no emerge una visión de la ciencia sencilla y universalmente aceptada de todos estos argumentos y contraargumentos*”. Y pasa a señalar unos cuantos puntos de referencia para los enseñantes sobre lo que es la ciencia, sus conocimientos y su método:

1. La observación es dependiente de la teoría, y por ende es falible.
2. Aunque las teorías son elaboraciones complejas de la mente, una vez creadas gozan de cierta existencia autónoma.
3. Las teorías se pueden sostener y elaborar a despecho de observaciones que las falseen. En caso de conflicto, la teoría se puede amparar en la coartada de desviar la aparente falsación a alguna de las estructuras teóricas subsidiarias.
4. A veces una teoría nueva se introduce para justificar el rechazo a otra existente.
5. El método científico, tal como lo usa la comunidad de científicos, es el instrumento para adquirir conocimientos sobre el mundo físico. Dicho método, al igual que el conocimiento que genera, goza de existencia objetiva independiente y puede evolucionar. Esto es, no existe un método científico *universal* aplicable en todas las épocas de la histo-

4. HODSON, D. Is there a scientific method? En: *Education in Chemistry*, n.º 112, julio 1982.

ria. El método científico actual se ajusta a la situación actual de la ciencia y nada más.

6. La ciencia procede en tres movimientos: a) individual; b) comunitario; c) objetivo. Desde el individualismo creativo se llega al saber objetivo impersonal, pasando por la manipulación de una comunidad de participantes.

Este modelo de ciencia se propone para la enseñanza escolar de las ciencias, en la persuasión de que representa un compromiso entre puntos de vista contrapuestos. Reúne la objetividad procurada por Popper, el subjetivismo defendido por Polanyi y Feyerabend y la perspectiva del consenso propuesta por Bloor, Ziman y Kuhn. Gracias al quinto punto se satisface el requisito de que un modelo aceptable de ciencia goce del apoyo de la historia.

Es notable el contraste entre esta forma de pensar, resumen de acuerdo entre filósofos, y la que se podría llamar *académica* o *canónica* que, en realidad, expresa un imposible deseo de objetividad absoluta. Tiene su importancia, sin embargo, conocer la *argumentación académica*, en cuanto que resume el método y permite poner fronteras a la imaginación. Hay que tener presente, sin embargo, que la aquí llamada *argumentación académica* tiende a confundir –a considerar como sinónimos– el método experimental con el método científico, la parte con el todo.

Para el pensamiento *ortodoxo*, la ciencia es el conocimiento cierto de las cosas por sus principios y sus causas. Así, la verdad científica es la relación establecida *en y por* la razón humana entre el fenómeno y la causa próxima de su existencia. Hallar la verdad científica se puede hacer mediante la aplicación rigurosa del método científico o experimental. Además, la verdad es objetiva, es decir, es dependiente del objeto en sí, no del modo de pensar, y no acepta hechos contradictorios (compárese esta afirmación con el punto 1 de Hodson).

El *riguroso empleo del método científico* establece una serie de pasos lógicos: observación y experimentación, el análisis y la síntesis, el razonamiento inductivo y deductivo, y la analogía.

La observación es necesaria, ya que todo conocimiento procede en su origen de ésta y de la experiencia. Pero la observación sin más tiene en general sólo valor especulativo. Es posible describir muchos ejemplos de observaciones casuales que han producido ciencia, pero siempre han necesitado de la interpretación: una observación aislada es difícil de concebir sin acudir inmediatamente a criterios comparativos.

La experimentación, en su sentido actual, se funda en la producción intencionada de fenómenos: es una observación, pero una *observación condicionada*. Existe cuando el investigador, en un proceso voluntario, cambia las condiciones de los fenómenos naturales cuando introduce en ellos algún factor de cambio para controlar, contrastar, etcétera.

El razonamiento es la operación por la que a partir de una o varias proposiciones se infiere otra. Es el método esencial para poder establecer correctamente las leyes de los fenómenos y, así, poder preverlos o variarlos.

El razonamiento inductivo consiste en las operaciones mentales que van desde lo particular a lo universal, intentando descubrir la regla que incluya totalmente los fenómenos observados en circunstancias análogas. Cuando la hipótesis general se somete al máximo posible de comprobaciones, se convierte en ley. En realidad, en sus fundamentos más profundos, todo conocimiento es inductivo en el sentido de que el razonamiento se basa siempre de forma más o menos directa en los datos de la experiencia. La inducción se considera perfecta si se han estudiado todos los objetos o acontecimientos que intervienen. Esto casi siempre es imposible, además de que con tal supuesto no se descubre nada nuevo, sino que simplemente se resume o condensa el conocimiento. En cuanto a la inducción incompleta o científica, su validez ha sido discutida por los empiristas. Aunque no se consideren en ella todos los hechos particulares, puede estar suficientemente fundamentada como para crear nuevo conocimiento mediante la expresión de una regla general. El inevitable grado de incertidumbre se espera que sea mínimo respecto a su cumplimiento en los casos particulares no considerados en su formulación.

La deducción, por su parte, es la inferencia por la que una conclusión deriva necesariamente de una o varias premisas: se pasa de lo universal a lo particular por los caminos de la lógica.

En resumen, en las ciencias experimentales el orden lógico en la adquisición del conocimiento es: i) Comenzar con la observación; ii) Suponer una causa o consecuencia para los hechos análogos: establecer la hipótesis (proceso inductivo); iii) Comprobar o demostrar mediante la experimentación la validez de la hipótesis por comparación entre los resultados y los hechos previstos (proceso deductivo); iv) Generalizar hasta determinar una ley, que se expresará del modo más adecuado.

Ahora bien, mientras que en física y en química se puede trabajar muy a menudo con tales leyes generales, en muchas ocasiones sólo se pueden construir hipótesis y teorías, no leyes y, por lo tanto, sólo se posee un cierto grado de certeza. Éste será muchas veces el caso de la biología, debido a la diversidad de los fenómenos estudiados y sobre todo a la complejidad del medio en el que tienen lugar. Claude Bernard ya expresó esta diferencia fundamental en lo metodológico entre las ciencias biológicas y las fisico-químicas en función de la dificultad intrínseca de la biología:

“[...] el objeto de la Ciencia es en toda ella idéntico: conocer las condiciones materiales de los fenómenos. Pero si éste es fin en sí mismo en las ciencias físico-químicas y las biológicas, resulta mucho más difícil de alcanzar en estas últimas a causa de la movilidad y complejidad de los fenómenos que en éstas se encuentran”.

El resumen canónico de lo que significan el método científico y su importancia se puede expresar:

“La demostración científica es el procedimiento por el que se fundamenta de un modo suficiente la validez de un juicio científico. Se puede llevar a cabo mediante sistemas de tipo analítico o sintético y aún por analogía, aunque el valor de este último método es limitado, pues sólo lleva de una verdad particular a otra también particular”.

El defecto de la argumentación de estos últimos párrafos dedicados a la *argumentación académica* de lo que es el *método científico* radica, como se apuntaba antes, en la confusión entre éste y el *método experimental*. El método científico incluye al método experimental, por supuesto, pero su objetivo es más amplio: pretende la formulación de teorías explicativas de la naturaleza, resulta algo más complejo, va mucho más allá de la experimentación y, además, implica considerables dosis de subjetividad o, si se prefiere, de intuición (las influencias del entorno filosófico al que consciente o inconscientemente está adscrito el científico; sus emociones o sentimientos; etcétera). También, en la definición académica, al modo del positivismo decimonónico, se tiende a menospreciar la simple observación.

Una apostilla final de notable importancia. Si se considera que la experimentación es la única base última de la verdad científica o, con otras palabras, algo sólo es ciencia si admite el método experimental, se puede estar pisando terrenos especialmente resbaladizos. Con un criterio de este tipo –más habitual, sin embargo, de lo que se podría pensar–, desaparecen como ciencias, por ejemplo y entre otras cosas, buena parte de la biología (su columna vertebral, la teoría de la evolución, sólo se puede someter a la comprobación experimental en muy limitado grado) y una gran porción de la geología.

Valga esta larga digresión sobre lo que es la ciencia para justificar el título del presente epígrafe, *la ciencia insuficiente*. Ni una visión filosófica y ni siquiera la *canónica* sobre el método científico afirman que la ciencia sea cierta. Sólo un pensamiento reduccionista –positivista en el mal sentido del término, por anticuado– considera que la ciencia dice verdades objetivas e independientes del ambiente filosófico (o económico o social) en el que se crean. Por supuesto que algunas leyes científicas son ciertas y no se conocen excepciones a su formulación: las leyes de la gravitación de Newton resultan un buen ejemplo; sobre ellas se funda la teoría de la relatividad de Einstein. Pero *la ciencia de frontera*, la que está en la primera línea de la investigación está llena de incertidumbres, de *verdades* parciales que son superadas y desahuciadas por la propia dinámica del desarrollo de la concreta especialidad científica: cuando se investiga lo desconocido, por definición no se sabe lo que se encontrará (comenta cínicamente una de las famosas leyes de Murphy).

Y, precisamente, la información periodística sobre ciencia tiene que tratar en demasiadas ocasiones sobre *la ciencia de frontera*. Sólo los artículos

de divulgación estricta, de popularización de la ciencia (en el mejor sentido de este término tan denostado en ocasiones), pueden atreverse a hablar de *verdades* científicas: a explicar, por ejemplo, por qué un mol de cualquier elemento gaseoso, en condiciones normales, ocupa 22,4 litros. Sin embargo, la información de actualidad sobre las causas de la enfermedad de Alzheimer tiene que recoger la incertidumbre científica: ¿se debe a las proteínas tau o las causantes son las beta-amiloideas? ¿O a las dos proteínas? ¿Es un proceso neurodegenerativo que comienza a partir de una determinada edad o la exacerbación de un proceso normal que empieza a desarrollarse a partir de que el individuo alcance la edad adulta?

Estimamos que el ilustre biólogo evolucionista Sir Julian Huxley, cuando escribió las palabras que sirven de lema a este ensayo, pensaba precisamente en esto. La información científica tiene que “*recrear algo del fondo mental*” del propio pensamiento científico. Transmitir que la ciencia, en muchos casos por no decir casi siempre, proporciona tan sólo una explicación insuficiente del mundo que suele manifestarse como un consenso general entre los científicos: ojo, porque esto no le resta ni objetividad, ni utilidad, ni credibilidad.

En fin, estamos de acuerdo en que el objetivo último de la ciencia es llegar a la explicación completa de todo, pero al menos por ahora, la ciencia es incompleta y, probablemente –cualquiera que sean sus logros–, siempre lo será. En el mejor de los casos, se acercará asintóticamente a la certeza absoluta, a la explicación causal del todo. Más metafísico, Pedro Laín Entralgo desde su pensamiento cristiano, habla de que la ciencia concede, sólo, las “*penúltimas verdades*”. Las “*últimas*” son, para él, cosa de la filosofía o de la teología.

3. RESPONDER A LOS RETOS

La sociedad, que en último término patrocina buena parte de la investigación científica (no toda se debe a las grandes multinacionales con, en principio, legítimos intereses económicos), pide por su parte soluciones a algunos de sus variados problemas desde la perspectiva científica o tecnológica. Las luchas contra la enfermedad y el dolor, o los peligros debidos a la degradación del medio ambiente, suponen algunos de los retos a los que se enfrentan los científicos considerados como *clase* y a los que la población lega les pide resultados.

Así por ejemplo, muchas personas, con cierta ingenuidad, depositan su esperanza en la ciencia como solución del problema medioambiental. Para algunos filósofos de la ciencia, sin embargo, esta esperanza es vana mientras no se produzca un cambio de funcionamiento de las disciplinas científicas, un cambio en el método.

Los problemas globales de la ecología –aspectos tales como el calentamiento global o los agujeros en la capa de ozono– son inabordables en toda su magnitud con las herramientas científicas actuales. La estadística no puede dar todas las respuestas pues hay demasiados factores fuera de control, los datos son insuficientes y con unos márgenes de incertidumbre y de error muy grandes; y, además, los métodos de cálculo, los algoritmos que permiten las simulaciones por ordenador, no han sido totalmente desarrollados ni comprobados. En estas condiciones, las predicciones científicas –el primero de los pasos antes de intentar resolver cualquier problema– tienen tantas posibilidades de estar equivocadas que los especialistas no ofrecen una única solución, sino un abanico más o menos grande de ellas. Es entonces asunto de los políticos o de las fuerzas sociales elegir entre las diversas posibilidades, todas *ciertas* desde el punto de vista científico y de comprobación imposible, al menos en ese momento o en un plazo de tiempo corto.

El ideal, por lo tanto, está en encontrar un sistema que permita dar una respuesta única, lo más *cierta* posible. No está claro cuál tiene que ser el nuevo método científico que colabore en dar la respuesta única a los problemas planteados. La solución no va a venir de unos pocos científicos que determinen el camino a seguir; éstos, como mucho, ofrecerán una serie de posibilidades, con lo que la elección no será una cosa suya, sino de la sociedad. El *control de calidad* sobre el producto de la ciencia, entonces, no lo hará ya únicamente la propia comunidad científica, como ocurre ahora –sólo los científicos tienen la palabra sobre los asuntos de su incumbencia–, sino los ciudadanos. De este modo, la incapacidad para elegir con decisión una entre diversas propuestas científicas o para la defensa de un programa político (no adecuado porque no recoge alguna de las proposiciones de la ciencia necesarias para enfrentarse a los problemas de la sociedad) sería, en un estado ideal, motivo suficiente para la derrota democrática.

Lógicamente, si los movimientos sociales tienen que valorar los criterios científicos, los propios investigadores deben valorar, antes de emitir sus veredictos, la opinión pública, sin despreciar los conocimientos llegados por esta vía. Todo esto supone una revolución científica de primera magnitud para la que algunos especialistas en epistemología empiezan a poner los cimientos.

Y uno de los fundamentos imprescindibles para conseguir ese cambio de mentalidad de los científicos y de los ciudadanos consiste en abrir las vías de comunicación entre la ciencia y la sociedad, lo que sólo se logra mediante la divulgación del saber científico hecha con rigor y amenidad. Así se consigue, de paso, combatir los dos males sociales más peligrosos en este ámbito: el *cientifismo*, o el absurdo esperar de la ciencia la solución a todos los problemas, y el *anticientifismo*, la peligrosa tendencia a despreciar el conocimiento y seguir determinadas *fes* o creencias. Pero, sobre todo, se suministran al público los datos suficientes para que pueda ejercer sus derechos democráticos sobre temas que pueden afectar a su vida, como la gestión medioambiental.

Claro está que la divulgación cultural científica precisa de un sustrato donde realizarse. De donde se deduce la obligación de los medios de comunicación de abrir sus puertas para la popularización de la ciencia. Sin embargo, se puede observar en muchas ocasiones que aunque las noticias, crónicas y reportajes sobre ciencia sean cada vez más frecuentes, carecen de un auténtico sentido unitario. Los medios de comunicación, en general, viven demasiado al día y no poseen una política editorial concreta sobre los temas científicos (recuérdese el apartado *La ciencia como florero*). Otra clase de *revolución* pendiente es, por lo tanto, necesaria en las redacciones de los medios de comunicación: que adquieran una auténtica conciencia de la magnitud de los asuntos científicos y que, de aquí, se derive una política editorial. En definitiva, un compromiso con la ciencia: que estas informaciones no dependan del gusto y del voluntarismo de un redactor determinado que, digamos, se especialice, sino que sea una cuestión de importancia para la dirección del medio de comunicación. Faltan, sin duda, periodistas con capacidad de investigación (¿hay investigación en los periódicos?) y con formación específica en estos campos, capaces de opinar y de formar opinión entre la ciudadanía, pero crearlos y sostenerlos es deber de los medios de comunicación.

Otra cosa son, por supuesto, los libros, las revistas de divulgación o los programas de radio y televisión acerca de temas científicos. Su importancia es trascendental, pero su influencia limitada: los seguidores de este tipo de información son personas ya convencidas previamente de la importancia del asunto. Se comprueba, de esta manera, lo fundamental que resulta una política editorial sobre ciencia en los medios de información general. El lector de periódicos o seguidor de los informativos de radio y televisión tendrá un cierto interés por los temas científicos cuando vea que el medio de comunicación elegido libremente por él concede importancia a estos asuntos. Así adquirirá, al menos, los rudimentos de la formación suficiente para tomar las decisiones democráticas oportunas en la valoración política final de cuestiones relativas a la ciencia. No cuentan aquí, como es obvio, las publicaciones técnicas, dirigidas a los profesionales de todo tipo relacionados con la ciencia.

El problema de la importancia de la buena comunicación sobre ciencia preocupa, y mucho, a algunos investigadores. Por ejemplo, la pésima información del gobierno británico sobre el problema de *las vacas locas* (un proceso llamado por los investigadores públicos del asunto como de “*sedación del público*” por parte de los políticos) ha llevado a una crisis de confianza en la ciencia considerablemente importante⁵. Otros autores, como Patricia Moy y Michael Pfau en su libro *With malice toward all? The media and public confidence in democratic institutions*, señalan de qué manera determinadas

5. Véase MILLSTONE, E.; VAN ZWANENBERG, P. A crisis of trust: for science, scientists or for institutions? En: *Nature Medicine*, n.º 6, diciembre 2000; p. 1.307.

actividades informativas pueden mejorar la confianza del público en sus gobernantes gracias al incremento del conocimiento. Así, la televisión –donde lo puramente informativo se mezcla con programas tales como *Expediente X*, que continuamente refleja una confabulación gubernamental para ocultar a la gente la existencia de los extraterrestres– tiende a disminuir la confianza general de la población en sus representantes democráticos. Los buenos periódicos y revistas, por el contrario, al fundar su credibilidad en la contrastabilidad de sus informaciones, tienden a mejorar la confianza de los ciudadanos en sus gobernantes, porque la propia lectura de la información ha producido conocimiento y espíritu crítico.

Este gran reto pendiente, la revolución en las redacciones para que acojan en su seno una auténtica política editorial sobre la información científica, adquiere una particular relevancia en tres campos: la llamada *Big Science*, la información sanitaria y los asuntos medioambientales.

4. LA BIG SCIENCE

Suele entenderse por *Big Science* la que precisa de fondos económicos gigantescos para desarrollarse y se dedica a cuestiones fundamentales de ciencia básica. El ejemplo por excelencia de este tipo de investigación es la que trata de indagar en los entresijos del átomo, encontrar y reconocer los constituyentes más elementales de la materia. Estos trabajos precisan de instalaciones extraordinariamente caras: aceleradores de partículas cada vez más grandes y algunos otros tipos de laboratorios, también enormes y costosísimos. Tan descomunales pueden ser las inversiones que superan la capacidad de un único país: el acelerador de partículas y resto de laboratorios del CERN (Centro Europeo para la Investigación Nuclear) es un magnífico ejemplo. Aunque la investigación en física fundamental no supone el único caso de *Big Science*. Los grandes telescopios (incluido el espacial Hubble), la investigación del espacio de la NASA y la Agencia Espacial Europea o incluso esfuerzos como el Proyecto Genoma Humano pueden incluirse dentro de esta definición.

Las características esenciales de la *Big Science* son, por lo tanto, que la pagan los ciudadanos por medio de los impuestos, y que su desarrollo no produce, en principio, beneficios inmediatos a éstos: se trata de ciencia básica, que responde a preguntas elementales de la ciencia. ¿Qué es la materia? ¿Cómo se originó? ¿Cuál es el destino último del Universo? Conocer de qué está hecha la materia y cómo se organizan e interfieren, unas con otras, las partículas subatómicas; saber las dimensiones del agujero negro que está en el centro de la Vía Láctea o la composición de las estrellas distintas al Sol; seguir el desarrollo de las ideas para realizar un viaje tripulado a Marte, pueden considerarse noticias *menos importantes* en la estructura global de un medio de información general. Sin embargo, consideramos que el ciudadano consciente debe estar al corriente de todo esto, porque se hace con su dinero.

No basta con que el gobierno de turno establezca un Ministerio de Ciencia y Tecnología para dirigir las inversiones en investigación. La democracia exige que el *proyecto general de investigación* del partido político esté claramente expresado en su programa. ¿Resulta importante que España mantenga los observatorios del Teide y el Centro Astrofísico de Canarias? ¿Debe el Estado español involucrarse más o menos en los esfuerzos del CERN y de la Agencia Espacial Europea? No todo son contratos para fabricar piezas de cohetes o de satélites artificiales. Hay también mucha inversión a fondo perdido, aunque sólo sea para pagar los sueldos de los investigadores. ¿Qué importancia va a tener en el futuro que España, como institución que debe fomentar la investigación, haya estado y esté prácticamente ausente de todo el Proyecto Genoma Humano? ¿Puedo, en este momento y como ciudadano responsable, objetar que preferiría que la mayoría de los fondos de investigación en España se dedicaran al desarrollo de modelos de solución del problema de la desertización —una urgencia pavorosa en este país de la que casi nadie se acuerda— que al estudio del espacio? Las preguntas se pueden multiplicar y, lo más grave, carecemos de las oportunas vías de comunicación entre la ciencia, las instituciones y la sociedad para contestarlas.

Un individuo socialmente responsable debe preguntar a su gobierno sobre todo esto. Pero no suele poder hacerlo: carece de la formación y de la información necesarias. Aquí es donde los medios de comunicación deben cumplir su papel trascendental, partiendo de una línea editorial clara. Son los dineros de los ciudadanos los que están en juego, y la población, legítimamente sí, y sólo sí, está bien informada —aunque las consecuencias a largo plazo podrían ser muy graves—, quizá preferiría dedicar estos fondos a cosas diferentes a la investigación. Insistimos: esta decisión —o la contraria— sólo es legítima sí, y sólo sí, el votante democrático conoce el valor de su apuesta en uno u otro sentido. Y, como resulta obvio, que el supuesto votante esté informado depende de unos medios de comunicación que no utilicen a la ciencia como un mero adorno (*florero*) de su formato.

5. LA SALUD

La información sanitaria siempre ha estado presente en los medios de comunicación. Evidentemente, la amenaza de una epidemia es asunto noticioso y los informativos abren día a día con el asunto de las *vacas locas*. Pero, por desgracia, hay muy poca información científica o médico-sanitaria dedicada a enseñar a la población. La desconfianza de muchos ciudadanos hacia los medicamentos genéricos resulta un buen ejemplo de ignorancia.

Además, y mucho más grave, los propios medios de comunicación echan piedras sobre su propio tejado de credibilidad acogiendo en sus contenidos —*sin el más mínimo espíritu crítico*— a todo el cuerpo de medicinas paralelas que surgen enfrentándose a la medicina científica. La televisión, con programas de máxima audiencia como *La botica de la abuela*, es la que más daño hace en este sentido.

Lo más favorable que se puede decir de este tipo de informaciones de sanidad no-científica es que no causa daño directo: tomar unas hierbas será, en la mayoría de los casos, inocuo. Sin embargo, esta actitud es peligrosa (como acoger noticias sobre ovnis, si vamos a ello). Muchos creyentes en la medicina *natural*, en la homeopatía o en los curanderos de todo tipo retrasan, a veces con consecuencias fatales, el momento de ir al médico y comenzar un tratamiento adecuado. Es deber de los medios de comunicación, no sólo hacer desaparecer de sus contenidos todas las referencias a las brujerías diversas (“*Para no roncar, lo mejor es colocar una llave vieja debajo de la almohada*”, dice y ha publicado Txumari Alfaro), sino criticarlas, ponerlas en su lugar y ofrecer, a cambio, una información médica detallada y bien organizada.

Por otra parte, determinados problemas de salud pública no son considerados como fenómenos noticiosos. Por ejemplo: España es el país del mundo donde más alto es el nivel de resistencia a los antibióticos por parte de las bacterias. Esto se debe a que más del 30% de los antibióticos consumidos en este país se hace sin consultar al médico: mucha gente cree que la gripe o el catarro se cura con estos medicamentos. Los medios de comunicación consideran esto como una noticia aburrida, “*¡Ya se ha dicho en demasiadas ocasiones!*”, piensan. Y, como consecuencia, las creencias no cambian y el problema se agrava.

6. EL MEDIO AMBIENTE

Hemos citado antes, como ejemplo de la *ciencia insuficiente*, a los problemas medioambientales. La poca certeza de los datos científicos puede sugerir distintas respuestas políticas que ante un único problema necesitarán de un refrendo democrático para ser legítimas.

Resulta cierto que, en general, los políticos no se preocupan en exceso por el medio ambiente (concede muy pocos votos y si aparece en el programa es, también, como una especie de adorno), pero la acción política puede mejorar de manera muy considerable la situación del medio ambiente. La intervenciones políticas pueden, en algunas ocasiones, constituir dislocaciones y sinergias constructivas. Por desgracia, cualquier actuación global en este sentido precisa de acuerdos internacionales basados en la solidaridad más estrecha y de una cooperación entre los Estados, acuerdos que parecen bastante difíciles de conseguir sin un cambio profundo en las ideologías.

Por ejemplo, una repoblación a gran escala de árboles en la zona intertropical contribuiría a generar un sumidero para el CO₂ atmosférico, y así se lucharía contra el calentamiento global; la repoblación produciría al mismo tiempo algunos beneficios económicos si se hicieran plantaciones forestales comerciales, aliviando el exceso de presión maderera en los restos de los bosques naturales. De paso, la reducción de la deforestación ayudaría a sal-

vaguardar la única reserva abundante de especies y recursos genéticos en el bosque tropical. Además, las plantaciones de árboles y los bosques naturales supervivientes desempeñarían numerosas funciones hidrológicas con efectos multiplicadores –al captar agua en las tierras altas, regulan el flujo y así reducen las inundaciones en el cauce bajo–, lo que representa evidentes ventajas para la agricultura de regadíos y las necesidades domésticas de agua. Conseguir este tipo de repoblación no sería fácil, puesto que los países poseedores de selvas tropicales quedarían obligados a mantener una economía basada en la silvicultura, y no sería extraño que se opusieran a la idea. El resto de las naciones estaría obligado a colaborar con suficientes aportes económicos a las regiones destinadas a conservar los árboles. Por otro lado, sería preciso modificar las reglas de reparto internacional del mercado de recursos alimenticios, ya que la repoblación forestal implica la disminución de las tierras de cultivo o, al menos, la imposibilidad de su aumento. Los países productores netos de alimentos deberían favorecer el intercambio de éstos con las naciones *productoras de atmósfera* y biomasa vegetal.

Muchas otras opciones son accesibles desde intervenciones políticas similares, por utópicas que puedan parecer. Se deben fomentar iniciativas tales como la promoción del ahorro y uso eficiente de la energía, algo razonable tanto por motivos ecológicos como económicos. También se debe promover el aumento de la cultura entre las mujeres de los países en vías de desarrollo, con beneficios inmediatos en áreas tan diversas como el empleo, la planificación familiar y los derechos humanos: promoción cultural que es, además, una política bastante barata, aunque resulta muy difícil conseguir un aumento generalizado de la cultura. Por otro lado, las ideologías de lo más diverso que imperan en muchos lugares del planeta actúan como freno para cualquier modificación del actual estado de cosas: las mujeres, en muchos lugares, carecen de los más mínimos derechos; diversas religiones consideran la planificación familiar como algo contrario a su moral; etc.

El desafío político descansa en identificar los puntos de intervención que permitan las mayores influencias sobre la modificación, para bien y a largo plazo, de los problemas medioambientales. Es un reto que involucra tanto a los científicos sociales –responsables de organizar una revolución política y económica sin precedentes– como a los naturalistas: ambos grupos de profesionales tienen que desempeñar un papel fundamental en la resolución de las incógnitas medioambientales.

Y, en fin, intervienen los medios de comunicación que tienen que transmitir los principios de toda esta revolución –inevitable si queremos que la especie humana sobreviva a la próxima extinción, la antropogénica– hacia la ciudadanía. Por ejemplo, el calentamiento global y el cambio climático debidos al incremento del efecto invernadero por causa de los gases liberados por la actividad humana no son un problema del futuro, sino de ahora mismo. Luego, es demasiado tarde.

7. CONCLUSIÓN: HACER CIENCIA

Manuel Calvo Herando, periodista científico de largo aliento, glosa en un número del boletín de la Asociación Española de Periodismo Científico que él preside un libro del investigador mexicano Marcelino Cerejido. Éste, que también es divulgador, escribió hace algún tiempo: “En Latinoamérica ya tenemos investigación, el próximo paso sería desarrollar la ciencia”. Hacer ciencia. Pero esta actividad depende de la sociedad: tiene que crear el sustrato adecuado para que florezca la investigación. Ésta es la tesis central del libro, aplicada a los países al Sur del río Grande, pero perfectamente extendible al caso español.

Aquí, en este momento, disponemos de algunos equipos de investigadores de primera línea internacional, con auténtica categoría. Pero casi todos estos grupos se han desarrollado alrededor de una persona o un pequeño grupo de individuos y dependen, hasta cierto punto, de estos investigadores *creadores de escuela*. El fallo está en que, cuando falta el *jefe*, el grupo puede disgregarse y no hay otro sitio al que ir. Es éste uno de los males endémicos de la ciencia en toda España y su única solución estriba en un tejido social que sustente a la ciencia; que los científicos no sean vistos como *marcianos*, sino como individuos que trabajan por el bien de la comunidad aumentando el conocimiento. ¿Alguien se alegra en este país por los avances científicos desarrollados desde aquí? *Hacer ciencia* es crear el entramado social y económico que resulta consciente de la importancia del desarrollo científico, que lo sustenta y que lo apoya. Y que le proporciona al ciudadano las herramientas más básicas para el ejercicio de la democracia: la opinión bien formada.

Como resulta evidente, el papel de los medios de comunicación es fundamental: nunca se *hará ciencia* si los periódicos, revistas e informativos de radio y televisión siguen considerando las referencias a esta actividad humana como una suerte de *floreiro* de su actividad cotidiana. El entretenimiento legítimo buscado por el medio de comunicación y las sonrisas que puede provocar una noticia científica se convierten, a la larga, en un asunto muy serio.

8. APÉNDICE: LA PERCEPCIÓN DE LA CIENCIA. MITOS, CREENCIAS, IRRACIONALIDAD

El inicio del siglo XXI se enfrenta a una curiosa paradoja: nunca la ciencia –y su hija la tecnología– han desempeñado un papel más preponderante en la civilización global y en los asuntos cotidianos de cada ciudadano; nunca, como ahora, la sociedad ha percibido tan mal –o quizá de manera más equivocada– los desarrollos, beneficios, inconvenientes o maldades de la ciencia. Puede ser un síntoma de *arranque de siglo*, incluso de milenio; a lo mejor supone una manifestación de un problema más grave. ¿A qué se debe este desencuentro entre la ciencia y la sociedad

que la sostiene? Una falta de comprensión tanto más grave cuanto que la ciencia requiere para su evolución (y cada vez más) de muy grandes equipos humanos y materiales y de las correspondientes instituciones de investigación públicas o privadas para soportar a estos grupos. Esto es, del dinero de la sociedad civil. Y un distanciamiento aún más preocupante, porque determinados problemas del mundo actual sólo tendrán solución si, al menos en parte, derivan de datos científicos. El político deberá basar su decisión definitiva en la información proporcionada por los técnicos. El *público democrático* sólo podrá valorar de forma adecuada la actuación del profesional de la *cosa pública* si tiene una percepción razonable de los datos científicos aportados por los investigadores. La posible solución de los grandes problemas medioambientales resulta un buen ejemplo de la necesaria interacción entre una buena información pública de la ciencia (una adecuada percepción) y el desarrollo democrático de una sociedad.

Desde hace algunos siglos, los finales de centuria estaban dominados por el optimismo científico. Los *novatores* españoles en los últimos años del XVII son un buen ejemplo. Se quejaban, con amargura, del mal estado de la ciencia española. Pero eran optimistas: trataron de mejorarlo y ofrecieron fórmulas para ello, aunque les hicieron muy poco caso. Los españoles ilustrados, cerceados en su eclosión por la crisis económica al término del reinado de Carlos IV y mucho más por la reacción que supuso el gobierno de su hijo Fernando VII, veían en el desarrollo científico una de las únicas posibilidades de cambio de mentalidad en un país atrasado y (para sus contemporáneos europeos) *exótico*: una prueba de ello son las diferentes óperas que se mantienen en el repertorio y que, desde finales del XVIII y durante todo el siglo XIX, eligen España como escenario de sus tramas.

El siglo XIX supone, sin embargo, un cambio radical de la percepción de la ciencia en todo el mundo. El positivismo de Comte ha ofrecido la fórmula definitiva: el desarrollo científico-positivo representa el último y definitivo paso de la civilización. La ciencia lo explica –o lo explicará– todo. En el paso al siglo XX, hay una euforia generalizada. El objetivo positivista, para su mentalidad, casi se ha cumplido. Por supuesto que quedan muchas cosas por dilucidar, pero lo fundamental ya está hecho. El crecimiento descomunal del conocimiento científico durante todo el XIX parece confirmarlo. Por ejemplo, la *reina de las ciencias*, la física, ha llegado, para algunos, casi a su final: muchos, y por encima de todos Einstein y el desarrollo de las ideas de Planck, se encargarían de demostrar lo contrario. Aún así, el optimismo hace cien años era generalizado: de la aplicación de las ideas de la ciencia se derivaría una sociedad igualitaria, rica y perfecta. La percepción actual al respecto, sin embargo, es totalmente diferente a la situación del inicio del siglo XX. Una mayoría de las personas mira a la ciencia con mucha prevención, cuando no con franca antipatía o rechazo.

Muchas son las causas de este desencuentro. En primer lugar, debe destacarse la propia complejidad del conocimiento científico actual. Nadie pue-

de esperar, aunque posea una capacidad mental extraordinaria, abarcar más que de forma muy superficial los principios generales de todas las ciencias naturales. Ya en 1959, Charles Percy Snow (1905-1980) –físico, novelista y alto funcionario del gobierno británico– alertaba sobre el peligro de la división de la sociedad occidental en “*dos culturas polares*”, las ciencias y las humanidades. La idea la desarrolló en la conferencia *Rede* que dictó en Cambridge bajo el título *Las dos culturas y la revolución científica*. El problema de las *dos culturas* se ha agudizado con el tiempo. Intelectuales de primera fila en sus respectivas especialidades humanísticas desprecian, de forma más o menos abierta, las aportaciones de la ciencia natural. Incluso se vanaglorian de desconocer las consecuencias de su desarrollo. Algunos científicos, por su parte, tienden a considerar como meros divertimentos los logros de las ciencias sociales y humanísticas.

Esta última cuestión resulta ser muy específica del actual momento histórico. Descartes no sólo fue un filósofo de considerable influencia, sino también un científico que ofrecía una imagen acabada del mundo material y, sobre todo, un magnífico matemático. Newton escribió mucho más de teología que de física. Kant poseía profundos conocimientos de física. Pascal es importante como físico y como filósofo. Spinoza meditaba en metafísica mientras pulía lentes ópticas, un trabajo artesanal, pero relacionado directamente con la ciencia. El libro *El origen de las especies* de Darwin fue un éxito editorial: un aburrido texto de ciencias naturales dispuso de un público interesado. Hasta hace aproximadamente un siglo, muchos pensadores, formadores del espíritu intelectual, creadores de opinión, se movían con suficiencia en distintos campos científicos. Ahora esto resulta casi imposible, dado el volumen de conocimiento, pero también debido al desinterés de cierta intelectualidad. Mientras, con seguridad, el saber científico influye cada vez más en la vida individual y social. Así, resulta inexcusable el apartamiento de la cultura científica que practican demasiados *sabios* desde su atalaya humanística. Como consecuencia de todo esto, es muy posible que la falta de dirección intelectual sea responsable de que la sociedad no haya asimilado, desde un punto de vista ideológico, el fenomenal cambio que la ciencia ha provocado en la forma de funcionamiento de la civilización en los últimos cincuenta años.

Unido directamente a este primer aspecto explicativo del distanciamiento ciencia-sociedad, y que podría asociarse a la falta de un auténtico liderazgo intelectual, está la *visión catastrofista* de los avances científicos. El invento de las bombas atómicas es, por supuesto, un desarrollo científico. Determinadas propuestas científicas, como las destinadas a mejorar los rendimientos cárnicos del ganado mediante la introducción de dietas artificiales basadas en piensos con contenido de origen animal, han provocado los escándalos de las *vacas locas* (encefalopatía espongiiforme bovina) o de los *pollos belgas* que contienen dioxinas en su tejido graso. La degradación del medio ambiente, una consecuencia de la falta de control en el desarrollo tecnológico e industrial, es percibida por buena parte de la ciudadanía como un efecto indeseable de la aplicación práctica de la ciencia. Los ejemplos se

pueden multiplicar sin dificultad. La ciencia no ha contribuido a hacer más feliz a la humanidad, como prometía el positivismo, sino, muy al contrario, a aumentar sus tribulaciones –piensan los catastrofistas–.

Esta muy parcial y sesgada visión de la ciencia resulta, sin embargo, muy popular. Los desarrollos científicos positivos para el bienestar humano se olvidan con demasiada rapidez: muchas oficinas no sabrían funcionar ya sin el *fax*, un aparato que tiene sólo quince años, o sin el ordenador personal, un desarrollo de la informática con alrededor de veinticinco años de edad. Y esto sin hablar de los espectaculares avances en la medicina –tanto en sus métodos de diagnóstico como terapéuticos– o de la biología. ¿Que algunos descubrimientos de la ciencia básica pueden ser utilizados para fines de ética discutible? Por supuesto, pero el culpable será quien lo haga, no el instrumento. El físico y divulgador científico español Jorge Wasenberg compara esta situación con la de los fabricantes de cuchillos. Nadie, si alguien comete un crimen apuñalando a otra persona, culpa al fabricante del cuchillo por el uso criminal que se ha dado al útil artefacto de cocina. Por el contrario, la utilización de una técnica científica (la herramienta) para una aplicación cuya moralidad pueda ser puesta en duda lleva, muchas veces, a la descalificación global de la ciencia. El Papa Juan Pablo II, hablando en 1992 de los grandes males morales de la civilización contemporánea, *metía en el mismo saco* al divorcio, al aborto y a la biotecnología. Resulta muy cierto que determinados aspectos de la ingeniería genética pueden plantear serios problemas éticos, pero no es así en la inmensa mayoría de ellos. Son, cuando menos, moralmente neutros. La biotecnología no merece, se mire por donde se quiera, una descalificación ética global.

Si se suma el desconocimiento generalizado del hecho científico a la visión catastrofista del mismo, se llega a un cierto miedo irracional ante las propuestas de los científicos. Es el caldo de cultivo ideal para que surjan las posturas ideológicas *anticientíficas*. El epistemólogo francés Pierre Thuillier define la *anticiencia* como “*un movimiento de reacción, un reflejo de defensa*”, aunque advierte que el concepto resulta ambiguo. Establecida así, la idea engloba tanto a los que atacan a la empresa científica de forma radical como a los que osan permitirse análisis y objeciones críticas sobre tal o cual aspecto científico. Pero mientras preguntarse por los límites de la aplicabilidad social de la ciencia es, ciertamente, una postura filosófica válida, coherente y provechosa, su exageración resulta perversa: esto último es lo que se quiere representar con la idea de anticiencia. Se pueden, dice Thuillier, distinguir dos tipos generales de posturas anticientíficas, dos facciones ideológicas muchas veces superpuestas en una misma amalgama, pero definibles por separado. Por un lado están los *tradicionalistas*, y por otro, los *románticos*.

Los tradicionalistas tienden a proteger los valores y los ideales legados por los antepasados. El más alto rango corresponde a las religiones, pero también a los sistemas éticos que han servido para estructurar un cierto modo de vida, una cierta sabiduría práctica, una cierta concepción de la fami-

lia, etcétera. La ciencia aparece entonces como una instancia cultural cuyo prestigio y éxitos amenazan destruir las antiguas tradiciones y creencias e, incluso, conturbar el orden social. En esta corriente de pensamiento se incluyen desde los *creacionistas* fanáticos norteamericanos (que postulan la enseñanza de la creación según el *Génesis* bíblico como una materia científica) hasta los defensores de la medicina o agricultura *naturales* o *ecológicas*. Ciertos rasgos del pensamiento ecologista, por su parte, tienen también mucho de tradicionalista en el sentido aplicado aquí a esta palabra. Muchas sectas religiosas combinan, por su parte, lo peor del tradicionalismo anti-científico con un misticismo falso, pero que pretende ofrecer una explicación del *todo*.

Por su parte, los anticientifistas románticos consideran necesario desconfiar de la ciencia, porque ésta introduce una separación demasiado clara entre el conocimiento y la sensibilidad. Los románticos cuestionan la noción de objetividad de modo directo, aunque este concepto se emplee siempre que es preciso definir el ideal del logro científico (las buenas teorías deben revelar los objetos estudiados tal y como son en realidad, con independencia del observador). La cuestión suscitada por los críticos románticos sería: ¿la búsqueda permanente de la objetividad no acarrea un empobrecimiento de la sensibilidad? Un mundo regido por los ideales científicos ¿no sería un mundo de autómatas insensibles? En su forma más radical: ¿estamos en la Tierra para conocer o estamos para vivir, esto es, para experimentar sensaciones y sentimientos, para inventar estilos de vida, para desplegar nuestra imaginación en la vida social? Es obvio que nada impide una respuesta conciliadora. Pero los románticos consideran que, en la práctica, la actitud científica entorpece el desarrollo de ciertas facultades humanas.

Las dos posturas del anticientifismo, la tradicionalista y la romántica, están presentes en la sociedad, profundamente insertadas en el comportamiento de los ciudadanos. Son manifestaciones tradicionalistas decir que “*ahora el vino es todo química*” o que los mejores remedios médicos son las hierbas medicinales. Son manifestaciones románticas muchas de las declaraciones de los defensores de los animales, que luchan contra su uso en la investigación biomédica desde planteamientos irracionales y sin fundamento en demasiadas ocasiones. Son posturas anticientíficas las creencias en curanderos, homeópatas y muchos otros *médicos* alternativos; la fe en la astrología, el tarot o todos los demás tipos de augures.

Muchas de las críticas contra la ciencia, como organismo y como estructura de poder, pueden estar perfectamente justificadas. Pero hay muchas más que sólo representan una profunda ignorancia del hecho científico: muchas veces, la crítica irracional –al imaginar desarrollos inverosímiles– está más cerca de la mitificación gloriosa de la ciencia (el *cientifismo*) que de cualquier otra cosa. El cientifismo es otra tendencia ideológica equivocada, presente hasta cierto punto en la sociedad actual. Sus partidarios creen en la superioridad teórica de la ciencia. Según este principio, los saberes científicos son los únicos auténticos o, al menos, los mejores de todos los

conocimientos. Además, creen en la superioridad práctica de la ciencia. Todos los problemas humanos, ya sean técnicos o éticos, pueden ser resueltos en principio gracias al método científico y las técnicas. La ciencia se convierte de esta manera en un estamento superior, dirigente de todos los asuntos y destinos de la humanidad, fuente de los progresos en todos los campos y fuera del control del resto de las instituciones culturales, políticas, filosóficas o jurídicas. En el mito de la ciencia, se cae con gran facilidad.

Cientifismo y anticientifismo se mezclan, sin problemas, en las mentalidades actuales. Los medios de comunicación son un buen ejemplo: pueden aparecer juntas la noticia del avistamiento de un ovni con la de un desarrollo fundamental en la terapéutica contra cualquier enfermedad. La inmensa mayoría del público –incluso personas muy bien formadas– no puede distinguir entre las afirmaciones de un charlatán cualquiera y las de un experto de reconocido prestigio.

En 1996 apareció, en su edición en inglés, el libro del periodista científico John Horgan: *El fin de la ciencia. Los límites del conocimiento en el declive de la era científica*. A través de sus conversaciones con destacados especialistas en muy distintos campos, Horgan llega a la conclusión de que la ciencia está completa. Por supuesto que quedan muchos ríos por pasar y muchas lagunas por desecar; pero las grandes teorías están firmemente asentadas. Lo importante, por ejemplo, es que nadie dude de que los seres humanos provengan de la evolución de la vida sobre el planeta Tierra. ¿Los detalles de la evolución? Algo accesorio: la ciencia actual consiste en cómo resolver un rompecabezas planteado por las grandes teorías que parecen inamovibles. La ciencia, así, pierde su lugar de honor en la jerarquía de las distintas disciplinas. Sofisticadamente brillante, Horgan resulta un ejemplo reciente de pensamiento científista llevado a su extremo y, sin embargo, la lectura de su texto parece en apariencia una defensa de la anticiencia romántica.

John Maddox, director durante veintiún años de la prestigiosísima revista científica *Nature*, ha publicado en 1999 un denso libro: *Lo que queda por descubrir. Una incursión en los problemas aún no resueltos por la ciencia, desde el origen de la vida hasta el futuro de la humanidad*. Se trata de una propuesta mucho más modesta, a pesar de su profundidad, de la de Horgan. La ciencia no se ha acabado, ni mucho menos. Continúa en su situación normal: la provisionalidad. No es científismo, sino una propuesta sincera para tratar de acercar al interesado a un mundo por descubrir.

Por su parte, el profesor de Física e Historia de la Ciencia en Harvard, Gerald Holton, publicó en 1996 *Einstein, historia y otras pasiones. La rebelión contra la ciencia en el final del siglo XX*. El libro se articula sobre la constatación de una revuelta romántica contra los principios científicos y utiliza la vida de Einstein como modelo de que la ciencia es, en realidad, la expresión creativa de las tradiciones de la civilización occidental. También, desde el 26 de junio y hasta el 1 de julio de 1999, se reunieron científicos y políticos en Budapest para definir el papel de la ciencia en la sociedad, bajo

el patrocinio de la Unesco. Valgan estos ejemplos para demostrar cómo, en el inicio de un nuevo milenio, que va a ser el de la tecnología, la sociedad todavía no ha sabido *colocar* a la ciencia en su lugar: creadora de conocimiento y aplicaciones, pero en sí misma, quizá sólo una más de sus servidoras. Queda, por otra parte, la esperanza de que el desencuentro ciencia-sociedad sea una cosa pasajera. Por lo menos, el problema se considera digno de discusión y no se ignora.