

La ciencia en la cultura

**Antonio Fernández-Rañada
Universidad Complutense**

Revista de Occidente, nº 248, 5-28, enero 2002

- 1. El mundo como proceso**
- 2. La ciencia como motor de la evolución cultural**
- 3. La visión posmoderna de la ciencia**
- 4. La objetividad de la ciencia**

Discutiré en este artículo sobre la relación de la ciencia con otras formas de conocimiento, examinando su papel como motor de la evolución cultural. Dos serán las conclusiones principales: (i) la ciencia se genera socialmente, de modo que es influida por la cultura e influye en ella a su vez, teniendo su acción más puntos en común con la otras aproximaciones a la realidad como las humanidades o el arte de lo que se suele suponer. Reconocerlo así es necesario para abordar con posibilidades de éxito algunos de los problemas más serios de la humanidad. (ii) A pesar de ello y de estar condicionada por elementos subjetivos, la ciencia llega a afirmaciones objetivas, o sea supraculturales, válidas en cualquier entorno cultural o ideológico. Esto no debe ser interpretado como un juicio de valor, por ejemplo no debe afirmarse la superioridad del conocimiento objetivo frente al subjetivo, pues la diferencia entre los dos tipos de conocimiento está determinada por la naturaleza de lo que se quiere conocer, que es lo que fija el método de aproximación necesario.

1. El mundo como proceso

Un siglo y medio después del impacto que causó Darwin 1859 con su evolución de las especies, la noción de cambio evolutivo se ha instaurado de modo ubicuo como instrumento de análisis de muchas parcelas de la realidad. Nos percatamos ahora de que Darwin no descubrió tan sólo un fenómeno biológico sino que levantó la pista de un conjunto de evoluciones. No es que no se tuviese antes conciencia de que todo cambia, ya nos lo había dicho Heráclito, pero no se comprendían dos cosas: que los cambios que se advierten, desde los microbios hasta los confines del universo pasando por las sociedades humanas, son de tipo que hoy llamamos evolutivo y que cambiar de ese modo es consustancial a eso que llamamos mundo, cosmos o universo.

El proceso de adaptación al nuevo punto de vista no fue simple ni fácil. Todavía sesenta años tras *La evolución de las especies por la selección natural*, Einstein siguió el antiguo prejuicio cosmológico postulando un universo estático, a pesar de que su propia teoría de la Relatividad General sugería con elocuencia una cosmología dinámica. Para hacerlo se vio obligado a introducir un nuevo tipo de gravedad repulsivo a grandes distancias, hoy conocido como de la constante cosmológica, que rechazaría a partir de 1929 “como el mayor error de mi vida”, tras el descubrimiento por Hubble de la expansión del universo.

Hoy día usamos para describir la realidad la idea de “sistema complejo adaptativo”, a la que numerosos matemáticos dedican grandes esfuerzos: son sistemas formados por muchos elementos, con muchas interacciones entre ellos y con su exterior, sean deterministas o probabilistas, que se resisten al análisis porque el todo no es en ellos igual a la suma de las partes y que se adaptan a nuevas situaciones generando nuevos tipos de comportamiento. Ejemplos son una comunidad de virus, un colegio profesional, la policía y los delincuentes, los inversores en bolsa o las culturas.

Poco se salva de esta regla evolutiva. Para acercarnos a lo que nos interesa ahora, diré que cada uno de nosotros lleva en sí mismo la huella de cuatro grandes evoluciones la cósmica, la biológica, la cultural y la personal. La primera es la que dura desde el big bang hasta hoy, marcada por cambios de estado, la aparición de galaxias, el nacimiento y la muerte de estrellas y de otras estructuras el nacimiento de la vida, al menos por una vez en uno de las miríadas de planetas. Luego

empezó la evolución biológica, la que descubrió Darwin, más tarde se inició la variable cultura humana y después cada uno de nosotros lleva sus cambios propios a lo largo de su vida.

Cada una de estas evoluciones encadenadas es más rápida que la anterior y su ritmo crece de sí misma. Sus tiempos son cada vez menores: 14.000 millones de años lleva la primera, menos de 4.000 millones la segunda, del orden de 100.000 la tercera, dependiendo de cómo se cuente, y unos pocos años la cuarta. Sus mecanismos son diferentes. La cósmica es movida por las leyes de la física; la de Darwin, por la selección natural de los genes transmitidos a los hijos siguiendo las leyes de la química, la biología y la información; la cultural, por la creación de ideas y costumbres y su intercambio entre grupos humanos o dentro de ellos. A los genes de la biológica corresponden aquí lo que Dawkins bautizó como memes, o sea todas las piezas de comportamiento o de conducta que compiten entre sí como los genes, pero que no se transmiten de modo genético a los hijos sino a través la propia sociedad. Finalmente, la evolución personal procede por intercambio de ideas y pautas de comportamiento entre individuos.

2. La ciencia como motor de la evolución cultural

En la conversación corriente, o sea en su acepción más usual, la palabra cultura suele designar el conjunto de conocimientos literarios, artísticos, geográficos o históricos de una persona, un país o una época. Pero no nos interesa aquí esa manera de entender la cultura. Adoptaré por contra el punto de vista de la antropología, según el cual cultura es el conjunto de ideas, valores y creencias sobre el mundo y la sociedad, costumbres y pautas de comportamiento aceptadas, sobreentendidos implícitos, objetos usados con frecuencia o juicios morales, que caracterizan a una sociedad y definen su estar en el mundo. O sea, todo lo que se aprende y permanece luego sin transmitirse genéticamente.

Los mecanismos de la evolución biológica, la de las especies descubierta por Darwin y Wallace, han sido muy estudiados desde hace siglo y medio. El que propuso el mismo Darwin es la selección natural: la naturaleza actúa como un ganadero que selecciona sus mejores animales, usando como reproductores aquellos que tienen las características deseadas en el más alto grado. De esa manera y como los hijos se parecen a sus padres, aquellos que no las tienen van desapareciendo poco a poco de sus rebaños. La naturaleza hace algo muy parecido pues los menos dotados para enfrentarse a los retos de medio mueren antes y tienen menos hijos. Esas características están codificadas en un lenguaje químico en los genes que se transmiten a los hijos, o sea en porciones de la molécula de la herencia, el DNA. Cada individuo tiene dos versiones de cada gen y transmite una de ellas a cada hijo, de modo que en cada concepción se conservan una versión de cada progenitor y se descartan las otras dos.

Aunque la evolución cultural se mueve por mecanismos distintos (por ejemplo, no se transmite necesariamente una base material), tiene sin embargo mucho en común con la de las especies: en los dos casos hay elementos que compiten, de tal modo que algunos prevalecen, aunque cambiando, mientras que otros no soportan la competencia y se pierden. Por eso podemos aprender algo de la evolución cultural estudiando la biológica y para ello se acuñó el término “meme”, con la sílaba inicial de “memoria” y evocando la palabra “gen” (en español podría decirse “mem”, pero no suena bien del todo y además se suele usar en plural). Los memes son para la memoria social lo mismo que los genes son para la biología. No son piezas de DNA sino de conocimiento o de información;

no se transmiten de modo biológico sino social; compiten entre sí o, simplemente, luchan contra el olvido: unos sobreviven, otros desaparecen. Las ideas sobre la gente o el mundo, los procedimientos técnicos (en la fabricación de televisores, por caso), las obras de arte, las canciones, las moda en el vestir o las medicinas son ejemplos de memes. Lo son todas las creaciones humanas. Lo mismo que cambian los genes en la evolución de las especies, cambian también los memes en la historia humana.

Hay empero una diferencia importante. Si un meme — una costumbre, una creencia o una institución — es en sí mismo perjudicial para una sociedad, puede sin embargo ser mantenido artificialmente mediante mecanismos de retroalimentación (o feed-back) que interfieren en el proceso. Ello explica que un país pueda defender unas ideas superadas o usar una organización ineficaz y no abandonarlas a pesar de ello por razones de orgullo nacional, religiosas o por la alienación de sus ciudadanos controlados por una minoría. Los fundamentalismos son ejemplos elocuentes; así por ejemplo es claramente desventajoso para el futuro de una sociedad mantener a sus mujeres como ciudadanas de segunda clase, sin acceso a la educación y al trabajo, pero algunos países lo hacen así y se proponen seguir haciéndolo, pues no les importa renunciar por ello a un tipo de vida que nosotros consideramos más digna y deseable (cabe recordar aquí que Wallace el codescubridor de la evolución biológica argumentó en algunos textos que la tendencia evolutiva acabaría impulsando la liberación femenina porque una sociedad con mujeres libres es más eficaz para enfrentarse a sus problemas).

Pero, en la otra cara de la moneda, esa retroalimentación ofrece nuevos horizontes evolutivos al hacerse posible superar algunas consecuencias indeseables de la evolución biológica. Gracias al desarrollo de la medicina, podemos interferir culturalmente con la evolución genética y mantener en buenas condiciones a personas aquejadas de enfermedades que limitan sus posibilidades vitales y la tecnología permite habitar zonas que inhóspitas que serían invivibles sin ella. O sea que la humanidad puede hoy dirigir su propia evolución cultural. En realidad, lo ha hecho siempre desde sus orígenes, por ejemplo inventando el fuego o construyendo refugios y edificios o descubriendo sistemas eficaces de organización social, pero esa acción se acelera cada día más a partir de la Ilustración del siglo XVIII. Una de las consecuencias más espectaculares es la elevación de la vida media que era inferior a cuarenta años en la España del siglo XIX (un estudio reciente sobre una comunidad rural inglesa del siglo XVI, descubrió que la vida media era inferior entonces a la edad media de matrimonio, las dos algo por debajo de los 19 años).

Hasta hoy, los cambios biológicos favorecidos por la evolución cultural consistían en compensar a los menos favorecidos por su genética. Pero esta capacidad humana de influir sobre su propia evolución está abriendo ahora un nuevo capítulo, pues los desarrollos de la bioquímica hacen entrever que se llegará a la modificación de los genes de los individuos ya nacidos y no sólo para compensar deficiencias sino también para mejorar las características del individuo. O sea que los seres humanos podrán dirigir su evolución biológica. Pero, a su vez y si es que así llega a ocurrir, se producirán efectos sociales importantes, en muchos casos indeseables por la carestía previsible de los tratamientos médicos necesarios, sólo alcanzables por los económicamente más fuertes. Se producirá una nueva causa de diferenciación social dentro de los países ricos y entre estos y los del tercer mundo. Las consecuencias sobre la distribución de la riqueza, terriblemente injusta ya, pueden ser incalculables. Esta es una razón

más para reflexionar sobre la idea, sobre la que Ignacio Ellacuría en particular insistía mucho, de que el modelo de la sociedad occidental no es universalizable.

¿Cómo se generan las nuevas ideas y valores, los instrumentos y enseres o los modos de actuar de una sociedad? O sea ¿cuáles son los motores de la evolución cultural? Me referiré aquí a motores de dos clases, correspondientes a las dos culturas estudiadas por C. P. Snow : la literatura y el arte, por un lado y la ciencia y la tecnología, por el otro. Sin duda hay otras culturas, como la economía, la política o la sociología por poner algunos ejemplos, pero es aceptable tomar sólo las dos ya clásicas porque entre ellas está la brecha más honda y ancha, que nos sirve de modelo para comprender las demás divisiones culturales. Tomar más complica el análisis sin aportar más luz.

El efecto de las dos culturas se manifiesta ya desde el amanecer de la historia. Por un lado, los pintores de bisontes y otros animales en las cavernas o los creadores de mitos, en los que encerraban las visiones del mundo de las antiguas sociedades o los decoradores de objetos de hueso o marfil. Por el otro, los astrónomos primordiales, fascinados por los movimientos celestes, que registraban pacientemente por dónde salía o se ponía el Sol a lo largo del año o cómo avanzaba y retrocedía en el cielo esa luz roja que hoy llamamos Marte que los impresionaba por su color casi de sangre, hasta el punto de asociarlo a menudo con el dios de la guerra; o los constructores de antiguos observatorios, en Stonehenge, en Carnac o en Copán; o los inventores del arte de los metales y los constructores de instrumentos.

Desde entonces, los miembros de esos dos grupos han estado configurando lo humano y cambiando la cultura para hacerlo pues, como ocurre con los individuos, las sociedades están constantemente haciéndose a sí mismas sin llegar a conseguirlo nunca del todo. Es una lucha en que se imbrican un conocimiento creciente de nosotros mismos con la elaboración de nuevas actitudes, sentimientos y maneras de actuar. Por eso Kandinsky empieza su libro “De lo espiritual en el arte” con la afirmación “Toda obra de arte es hija de su tiempo y muchas veces, madre de nuestros sentimientos”. Podemos verlo en la explosión de color en las vidrieras, miniaturas o vestidos del gótico o, poco después, en la exaltación de lo humano en el Renacimiento que llevaron a una nueva apreciación de los sentimientos y de la conciencia del yo. El arte, desde el llamado grande al simple ilustración o decoración nos cambia constantemente a todos.

Los escritores nos hablan muchas veces de la importancia de la literatura como generadora de estilos vitales. El crítico norteamericano Harold Bloom publicó no hace mucho un libro con el título “Shakespeare: la invención de lo humano” pues, en su enorme admiración por el gran dramaturgo, le atribuye haber revisado al hombre para reinventarlo creando los modos de sentir y de hacer del hombre de hoy. Fue muy criticado por ello, pero quizá su único error sea el haber concentrado en un solo autor algo a lo que han contribuido una legión infinita de ellos. Pues ¿hasta dónde sabríamos de los tránsitos entre realidad y fantasía sin Don Quijote o Cervantes y Borges? ¿Cómo sería hoy el amor sin los trovadores provenzales, o la pasión sin Calisto y Melibea, Ana Karenina o Madame Bovary? ¿Entenderíamos igual los recovecos de las sociedades sin “El proceso” de Kafka, “La regenta” o Macondo? Todos esos y otros muchos libros han hecho que incontables personas hayan compensado con su lectura la miseria que sienten en sus vidas, pero también nos han hecho conocer mejor la hondura del alma humana, generando con ello nuevas formas de sentir y de actuar. Somos distintos

por a causa de esas y otras obras. (Recuerdo una estupenda conferencia de Mario Vargas Llosa en la Universidad Menéndez Pelayo de Santander sobre este tema.)

Pero si nuestras mentes, deseos y pulsiones nos condicionan, también lo hace nuestra curiosidad por entender cómo es el mundo exterior, cómo se comporta la materia, de qué están hechas las cosas, qué hay en las estrellas y hasta dónde llega el cosmos, cómo es lo infinitamente pequeño, en qué consiste la vida o cómo es nuestro planeta por dentro. No podemos ni debemos prescindir de esa curiosidad porque es un atributo definidor de lo humano. Queremos saber, como afirma Aristóteles al empezar su “Metafísica”. Ese deseo de saber del mundo esa fascinación por lo que vemos es lo que ha movido a los científicos a intentar saber más. Y por eso gentes como Copérnico, Kepler, Newton o Einstein nos abrieron la puerta al conocimiento del Cosmos; Darwin y Wallace, al difícil y largo camino que llevó la vida en la Tierra, Crick y Watson nos enseñaron cuáles son las bases de la herencia biológica y cómo es la doble hélice; no sabíamos de la circulación de la sangre antes de Servet y Harvey. Antes de Planck ignorábamos cosas muy importantes de la luz, sin los químicos y los físicos cuánticos, nada sabríamos de la constitución íntima de la materia. Nos fascina lo que un escritor como Borges dice sobre el azar — uno de los nombres del destino, le llama —, pero poco sabríamos de él sin Demócrito, Laplace, Boltzmann o Heisenberg.

La técnica también está contribuyendo a cambiar la cultura cada vez más. Desde el arte de los metales de los antiguos, y los métodos de cultivo mejorados poco a poco a lo largo de los siglos, hasta las comunicaciones de hoy, pasando por el uso de la electricidad, la terapia con base biológica, los plásticos, la aviación, y tantas otras aplicaciones, su influencia aumenta en extensión e intensidad de modo exponencial. Cada vez es más importante su papel de creadora de cultura que el de la cultura sobre ella.

Las dos evoluciones biológica y cultural tienen algo en común: proceden en medio de una competitividad acuciante y de la necesidad de hacer frente con eficacia al entorno. Para describir esta situación, los biólogos evolucionistas han enunciado lo que llaman “el principio de la Reina de Corazones”, recordando algo que dice ese curioso personaje de las aventuras de Alicia en el País de las Maravillas: “Aquí hay que correr mucho para poder seguir en el mismo sitio”. O sea que la evolución borra del mapa a las especies incapaces de hacer frente a los retos de su entorno o de los demás seres vivos. Podríamos traducir este principio con un símil futbolístico: “hay que tener mucha cintura para dar quiebros rápidos y llegar a tiempo a donde está el balón”.

Pues bien, ese principio se aplica también a la evolución cultural de las sociedades humanas. Para triunfar en el mundo, hasta para sobrevivir en el mismo sitio, hay que correr mucho y cambiar de prisa de dirección. Para conseguir hoy la versatilidad necesaria — o sea, la cintura del símil futbolístico — son necesarias muchas cosas. Ideas políticas, gobernantes justos, valores adecuados, una ética aceptada, y muchas más que provienen de la cultura humanista. Pero son imprescindibles también otras del mundo científico o del tecnológico; de ese tipo son una parte importante de los memes que ahora necesitamos.

3. La visión posmoderna de la ciencia.

Por eso, descubrir que la ciencia está imbricada en la cultura y tiene más en común con las humanidades de lo que se supone debe ayudar a resolver problemas muy serios del mundo. Por desgracia, también ha llevado a malentendidos graves, especialmente sobre lo que significa la objetividad

científica. De hecho algunos deducen de esa incardinación social que la ciencia carece de objetividad.

La imagen social de la ciencia está cambiando y no es difícil entender alguna de las razones. Su desarrollo espectacular en los dos últimos siglos está íntimamente ligado al triunfo de la Modernidad en la Ilustración del XVIII, siguiendo la estela del Renacimiento, los grandes descubrimientos geográficos, la Reforma y la primera Revolución Científica y coincidiendo con la Revolución Industrial. La razón humana se sintió entonces liberada de cualquier tutela al tiempo que se produjo “una agitada efervescencia de las mentes que se extiende por todas partes, ... como un río que ha roto sus diques” en expresivas palabras del matemático D’Alembert, editor con Diderot de la “Enciclopedia”. Como consecuencia, el siglo XIX se caracterizó por una confianza ilimitada en el progreso basado en la ciencia que, según se decía, “nos hará más sabios, más felices y más prósperos”. La euforia y el optimismo histórico se extendieron por Europa y América.

No sin justificación; los avances de la química estimulaban el higienismo y la producción de alimentos, la medicina empezaba a ganar la batalla a las enfermedades y el desarrollo económico ligado a nuevos métodos de producción parecían franquear el camino a la lucha contra la pobreza, provocando el aumento de la población. Surgieron los derechos humanos, como resultado de un largo proceso, gracias a los esfuerzos de pensadores de muy diversas clases. La ciencia hizo su parte para establecerlos, pues el rechazo del argumento de autoridad a priori no hubiera sido posible antes de que la revolución científica subrayara la necesidad de evidencia y de prueba, echando por tierra convicciones antiguas, al combinar el método experimental con el cálculo matemático y estimular así el espíritu crítico de la sociedad.

Pero llegó el siglo XX, con las terribles consecuencias que tuvieron las aplicaciones militares de la tecnología en las dos Guerras Mundiales, con el colofón de Hiroshima y Nagasaki. Más tarde la degradación del ambiente, el riesgo de guerra nuclear, las bolsas de pobreza de las megaurbes o el empobrecimiento relativo del Tercer Mundo parecen invitarnos al pesimismo. En su segunda mitad, se comprobó con desencanto que llegar a ser “más sabios, más felices y más prósperos” es más difícil de lo que se había esperado. Hoy nos sorprende esa ingenuidad anterior, que lo fiaba todo a un determinismo histórico inspirado la dinámica de Newton, la ciencia triunfante en la Ilustración. Sabemos ya muy bien que mejorar el mundo requiere mucho esfuerzo y madurez social y personal (cabe subrayar que en la obra de Tomás Moro sólo era posible llegar a Utopía tras un proceso de ascesis colectiva).

Ello ha generado la crisis que ahora sufre la Modernidad, desde que ciertas voces destacadas empezaron a proponer el rechazo de la racionalidad científica (aunque no de las aplicaciones). Algunos filósofos y sociólogos reclaman un cambio de rumbo para entrar decididamente en una nueva época histórica, la famosa posmodernidad. Se ha llegado incluso a lo que se llama “la guerra de las ciencias” (que enfrenta a las sociales con las de la naturaleza), en la que el eje de la discusión está en el valor que se debe dar al conocimiento científico — o al conocimiento humano en general —, especialmente respecto a la objetividad de la ciencia y las concepciones del mundo. No es cosa menor, es una polémica con un enorme calado pues toca nada menos a si es posible o no hacer afirmaciones de validez o aceptación universal, lo que sin duda afecta a algo tan importante como el futuro de la ética.

Los posmodernos forman un conjunto heterogéneo (usare la palabra posmodernos para designarlos, a pesar de ello), entre otros están allí los defensores del pensamiento débil, de la inseguridad ética y del relativismo, que se caracterizan por su desconfianza en la capacidad de la razón humana para orientarnos — llegan a decir que la razón ya no da más de sí y hay que buscar otra cosa para sustituirla —. El problema que plantea esta postura es que (i) es inexacta y (ii) sin quererlo, se corre el serio riesgo de arrumbar en el mismo paquete algunas adquisiciones culturales conseguidas gracias al ejercicio de la razón, como son los derechos humanos sociales o políticos, con la libertad de opinión y expresión entre ellos. Me temo que no están los tiempos planetarios para jugar con esas cosas. Por eso importa mucho hilar fino en esta cuestión.

Algunos pensadores encontraron en la famosa obra de Kuhn “La estructura de las revoluciones científicas” (1962) un fundamento para su rechazo de la racionalidad científica. Para ello elaboraron una interpretación particular de la “incommensurabilidad de los paradigmas” de que allí se habla. Con esa frase, Kuhn quería describir de modo simple las diferencias entre los conceptos, los métodos matemáticos o instrumentales y los presupuestos intuitivos usados por los practicantes de dos paradigmas sucesivos, por ejemplo de los de la física newtoniana y la relatividad einsteniana. La consecuencia de la incommensurabilidad, en la interpretación literal posmoderna, es que aceptar un paradigma implica siempre rechazar otro anterior, de lo que algunos extraen la conclusión de que “toda verdad científica acabará por ser refutada algún día”. Si es así no puede haber hay progreso científico.

Como explicaré más adelante, el propio Khun rechazo con vehemencia esa interpretación. Pero, apoyados en ella, se gestó una postura que se resume esencialmente en las siguientes afirmaciones sobre la ciencia: (i) no es más que un convenio social, fruto de acuerdos entre colegas. Es un producto cultural que debe abandonar cualquier pretensión de objetividad y que está sometido a las preferencias propias de las distintas culturas. (ii) Todo en ella es interpretación y depende del punto de vista del científico o grupo particular que ha hecho un “descubrimiento”. Como siempre hay varias interpretaciones y puntos de vista posibles, no hay ninguna objetividad. (iii) No es progresiva, pues cuando aparece un nuevo paradigma se abandona como falso el anterior.

Si esto fuera cierto, la ciencia no podría hacer pronunciamientos supraculturales y sus afirmaciones dependerían del marco cultural en que se hacen, de la misma manera que dependen al arte, la música, la literatura o las otras actividades normalmente asociadas con el mundo de las humanidades.

Esta crítica está equivocada y es injusta, pero las críticas deben examinarse incluso si parecen mal fundadas. En primer lugar, el que la ciencia se genere socialmente y se llegue a consenso sobre sus afirmaciones no significa que carezca de objetividad. De hecho, no cabe duda de que la tabla de multiplicar también fue objeto de consenso en un principio, pero esto no significa que el resultado de multiplicar cuatro por cinco dependa de la cultura: es igual a veinte en todo el mundo. La confusión de los posmodernos en este punto se debe a que ignoran que los consensos en torno a las afirmaciones científicas están basados en exigir evidencia y prueba, tanto mediante análisis teóricos como mediante datos experimentales, en procesos laboriosos a veces largos y siempre sujetos a la crítica colectiva.

Los posmodernos insisten en que no está justificado lo que llaman “el mito de la realidad dada”, o sea la creencia ingenua de muchos científicos en que la

ciencia permite llegar hasta la realidad de las cosas, tal como ésta es y de modo absolutamente objetivo, libre de elementos de construcción mental. Esta crítica debe ser considerada con atención, pues es cierto que nuestra mente imprime algo de su modo de operar en cualquier versión del mundo, con lo que nuestras percepciones tienen también algo de concepción. Einstein insistía en la necesidad de lo que él llamaba “libre invención de conceptos”, idea a la que había llegado al crear la relatividad general.

Pero el mismo Einstein insistía en que eso no significa que los conceptos libremente inventados sean arbitrarios o mero fruto de un acuerdo social: por el contrario están sujetos al contraste con el cálculo y el experimento, o sea a un juez muy duro. Ocurre a veces que las conexiones causales pueden representarse mediante varios tipos de construcción, pero hay que elegir luego la que mejor se acomode a ese juez, abandonando las que no pasen la prueba. Nuestras concepciones nos ayudan a situar los objetos, de modo que la representación consiguiente contiene sin duda elementos objetivos de realidad que se van descubriendo paso a paso, aumentando así el caudal de cosas que sabemos objetivamente sobre el mundo. Como resultado la ciencia sí es progresiva. Por eso, si bien esta crítica sirve para purificar a la ciencia y nos ayuda a ser más escépticos, no se justifica en modo alguno usarla para negar su objetividad.

Al creer que un nuevo paradigma elimina completamente a los anteriores por ser inconmensurables, los posmodernos se equivocan también. La teoría newtoniana no ha sido eliminada por la relatividad ni por la teoría cuántica, como la teoría de Maxwell no lo ha sido por la electrodinámica cuántica. No sólo queda algo importante de las anteriores en el nuevo paradigma sino que el antiguo conserva un ámbito propio en el que sigue siendo válida. Se oye decir a veces que la teoría del movimiento caótico — o sea de los sistemas que tienen efecto mariposa — ha echado por tierra a la mecánica clásica de Newton en su totalidad, cuando lo que ha hecho es refutar extrapolaciones no justificadas, por ejemplo las que dieron lugar al mecanicismo decimonónico. Ningún teorema de la dinámica de Newton ha resultado falso, de modo que la teoría del caos no niega la mecánica newtoniana, por el contrario la completa y nos hace entenderla mejor.

Uno de los adalides de la visión posmoderna, Andrew Pickering, escribió un libro sobre los físicos de partículas elementales con el provocador título “Construyendo los quarks” en el que afirma “Al formarse una visión del mundo, nadie está obligado a tener en cuenta lo que dice la ciencia del siglo XX”. Muchos científicos responden airados pues, alejados de posturas extremas y admitiendo que la ciencia no puede explicarlo todo, sí están convencidos que ofrece verdades últimas, si bien parciales, sobre el mundo. Aunque no se llegue nunca a enunciar algo que pueda calificarse como la verdad del universo, o sea la teoría definitiva y final que lo explique todo, la cantidad de cosas que sabemos objetivamente sobre la materia, la vida o el hombre aumenta sin cesar.

Ya hemos hablado en la sección anterior de cómo aparecen nuevas teorías científicas que describen las leyes del comportamiento de la materia y siguen valiendo hoy. Conviene también comprender que las pruebas que tenemos de la existencia de objetos ignorados hasta su descubrimiento, como los satélites de Júpiter, Urano o Neptuno, las manchas solares, el oxígeno, los microbios, las células, las neuronas, los electrones y los átomos, la molécula de DNA, las placas tectónicas o tantos detalles del cerebro humano son tan convincentes como las de la existencia de América. Sencillamente las vemos. Lo mismo cabe

decir de la manera en que se comportan. Negar que sabemos hoy más cosas que antes es una opinión sorprendente e injustificada.

No cabe duda de que esas y otras ideas científicas son mejor entendidas al pasar el tiempo y que se integran luego en esquemas teóricos más generales que las matizarán y delimitarán con más precisión su ámbito de validez, pero no se perderán casi ninguna. Es cierto que algunas ideas se han abandonado como inadecuadas, por ejemplo las de flogisto, de calórico y de éter en física y química o la del vitalismo en biología, pero nótese que esas y otras parecidas nunca se aceptaron de modo que estuviesen libres de problemas. Pero una gran mayoría de las ideas científicas aceptadas hoy no muestran signos de ir a desaparecer, sino por el contrario se van entendiendo cada vez mejor.

Además no se advierte en las ideas de la ciencia ningún signo de que sean propias de una cultura particular. Un caso de actualidad son los fundamentalismos: algunos rechazan violenta y apasionadamente el modo de vida occidental, pero aceptan sin ningún problema las ideas científicas nacidas en el occidente y la tecnología en ellas basada. Otro ejemplo elocuente nos viene de la antigua Unión Soviética. Muchos libros científicos soviéticos eran usados ampliamente en las universidades norteamericanas sin que los estudiantes notasen diferencias respecto a los escritos por sus profesores. Algunos autores se veían obligados a rendir un tributo inicial al marxismo, declarando por ejemplo en el prólogo que habían podido escribir el libro gracias a haber leído antes las obras de Lenin (“Materialismo y empiriocriticismo” era especialmente citado). Pero desde ese punto de partida tan opuesto, llegaban a las mismas conclusiones que sus colegas capitalistas.

Hubo en realidad algunas excepciones pero su fracaso es expresivo. Stalin sintió que la genética capitalista debía ser rechazada por temor a que un darwinismo social pudiese justificar la diferencia de clases con el argumento de que los ricos eran ricos por ser más listos y debían dirigir a la sociedad. Apoyó por ello a Lisenko, un genetista heterodoxo que pretendió desarrollar una genética basada en la herencia de los caracteres adquiridos, antigua idea de Lamarck que se había abandonado completamente pero que le parecía más adecuada para la educación de un buen comunista. El resultado fue un callejón sin salida (sin contar con la ejecución de algunos científicos que no aceptaron el fraude). Los genetistas rusos tuvieron que volver a las ideas de Mendel y Morgan y trabajar intensamente para recuperar el tiempo perdido en una aventura sin sentido.

5. La objetividad de la ciencia

Dije más arriba que la base teórica de la postura posmoderna sobre la ciencia es la idea de la inconmensurabilidad de los paradigmas que aparece en la obra de Khun. Ese libro se considera como el libro académico más citado de las últimas décadas. Algunos lo consideran también como uno de los peor entendidos.

En un comentario en “New York Review of Books” de mayo de 1986, Frederick Crews explica cual es el problema: “[Los posmodernos] nos dicen que Khun demostró que dos grandes teorías son inconmensurables, es decir que representan diferentes universos de percepción y explicación ... que no hay terreno común para comparar sus méritos por lo que una teoría prevalecerá por motivos estrictamente sociológicos, nunca por razones empíricas. Ganará la teoría que se adapte mejor al humor o a los intereses del momento”. Crews califica de “teoricismo” a esta opinión posmoderna, pues se basa en abandonar

cualquier requerimiento de evidencia (basta con pensar teóricamente lo que a uno le gusta y ya está) y añade “La fuerza emocional del teoricismo se puede medir por lo remoto de su lejanía a lo que realmente dijo Khun”. En su opinión esta fuerza emocional se debe a que nos permite abandonar cualquier obligación de rigor o de disciplina intelectual, algo que está muy anclado en el narcisismo de la contracultura de los años sesenta.

El propio Khun rechazó con energía esta interpretación en una “Posdata” a su obra escrita en 1969 e incluida en la 2ª edición de 1970. Dice exasperado “Estoy convencido de que las teorías científicas posteriores son mejores que las anteriores .. soy un convencido creyente en el progreso científico”. Más tarde abandonó incluso el uso del término paradigma para no ser malinterpretado.

Por desgracia, la palabra inconmensurable era excesiva e inadecuada. De hecho, los científicos no encuentran ningún problema en pasar de un paradigma a otro según el problema tratado o la precisión necesaria, por lo que los consideran completamente conmensurables. En los casos más formalizados, como en las fronteras entre la física cuántica o relativista y la newtoniana se pasa de uno a otro mediante lo que en matemáticas se llama un paso al límite. La física de Newton coincide con la de Einstein, para todos los efectos prácticos, si las velocidades son mucho menores que las de la luz. En cambio son muy distintas para grandes velocidades, siendo la relatividad la que está de acuerdo con la experiencia. O sea que la de Newton es una aproximación a la de Einstein.

Tomemos un par de ejemplos: un electrón y un avión de línea. Un electrón que se mueve al 99,9 % de la velocidad de la luz es descrito correctamente y con gran sencillez por la relatividad según indican todos experimentos, pero la relatividad da malos resultados. En principio, un avión podría ser diseñado mediante la relatividad de Einstein, en vez de con la dinámica de Newton como se hace siempre. Pero no hay ninguna ventaja en hacerlo así. Las dos teorías son muy distintas a velocidades comparables con la de la luz, pero para velocidades mucho menores son equivalentes (a estos efectos, un avión de línea es muy lento, su velocidad es un millón de veces inferior a la de la luz). Es fácil demostrar matemáticamente esa equivalencia y que el diseño no cambiaría de modo apreciable (todo lo más habría que alargar o acortar las alas en millonésimas de milímetro y cosas parecidas), pero el proceso einsteniano sería inmensamente complejo e impráctico. Por ello es preferible la física newtoniana que coincide con la relativista y es más fácil de manejar en ese caso. Los dos paradigmas no son inconmensurables, simplemente dan los mismos resultados en el mundo ordinario donde los objetos son mucho más lentos que la luz. Se dice que la dinámica newtoniana es el límite de la einsteniana cuando la velocidad tiende a cero. Vemos así que esta opinión posmoderna se basa en una interpretación de un texto que no resiste el más leve análisis.

Podemos plantear así la cuestión de la objetividad. Cuando los humanos observamos el mundo, deseando entenderlo, nos encontramos con un espectro de fenómenos de distinta naturaleza. En un extremo están las matemáticas, el álgebra o el cálculo por ejemplo. Luego viene el comportamiento de la materia inerte, desde los mundos atómico y subatómico hasta los astros, las galaxias y el cosmos entero, pasando por las cosas más próximas a nuestra intuición, como las piedras, las nubes, los montes o nuestro propio planeta. Después está el mundo más complejo de la materia viva, los animales, las plantas, los virus o los mecanismos bioquímicos de la herencia biológica. Podemos ver que las cosas se hacen progresivamente menos simples según se avanza desde el álgebra a la biología.

La complejidad sube mucho al llegar al cerebro y la mente humana, el comportamiento de las personas, con sus deseos, pulsiones, pasiones y sentimientos, o las sociedades, que son mucho más que meras acumulaciones de individuos. Finalmente llegamos al arte y la literatura que contienen conocimiento del hombre y las sociedades de una clase muy distinta al conocimiento de la ciencia.

Todo ese amplio espectro es objeto de la irresistible curiosidad humana. Nuestros deseos de saber o de crear nos llevan a resultados de muy distinta naturaleza en los dos extremos. En uno de ellos, llegamos a hacer pronunciamientos objetivos, en el otro reina lo subjetivo. Los productos humanos de este último dependen mucho de la cultura, la ideología, incluso del estado de ánimo del creador. En el extremo de la ciencia, por el contrario, se llega a construcciones supraculturales, lo que significa que no se distinguen entre sí los obtenidos por gentes de distintas culturas.

El caso de las matemáticas es muy claro. Sus enunciados son de naturaleza apodíctica, incluso tautológica, aunque con frecuencia sea muy difícil llegar a ellos y entenderlos. Se establecen por demostración. Con independencia de la religión, la cultura, la ideología o los deseos personales, todos los que tienen la formación necesaria para entenderlos están de acuerdo con sus proposiciones, por ejemplo en cuánto son cinco por cuatro o en la validez del teorema de Pitágoras. No cabe duda de que la matemática se ha gestado culturalmente pero tampoco de que sus enunciados son supraculturales.

Los pronunciamientos de las ciencias físicas tienen una naturaleza algo distinta, se llega a ellos mediante análisis teórico, cálculo y comprobación experimental. Son también supraculturales. Por ejemplo, el movimiento de un planeta, la energía de ionización de un átomo o el peso que puede resistir un puente sin romperse se calculan mediante procesos matemáticos aceptados sin ninguna dificultad por científicos e ingenieros de todas las culturas, ideologías o situaciones personales, y además con un acuerdo muy bueno con los datos de la experiencia. También ocurre que dos sustancias químicas reaccionan de la misma manera en todos los lugares de la tierra, se comprueba que las propiedades de un virus son las mismas con independencia de dónde esté el laboratorio y una vacuna es igualmente válida para asiáticos que para europeos, para religiosos que para ateos, para conservadores que para progresistas.

Es cierto que, para llegar a la forma finalmente aceptada de los enunciados científicos, se pasa por un consenso social de confluencia, pero eso no merma su objetividad. Un ejemplo expresivo es la determinación de la velocidad de la luz, los famosos 300.000 kilómetros por segundo (km/s) aproximadamente, que los físicos solemos representar como c y que es una característica fundamental del mundo. El astrónomo danés Rømer la midió por primera vez en 1676 cuando, tras observar las ocultaciones de los satélites de Júpiter, concluyó que la luz tarda 22 minutos en cruzar la órbita terrestre, de lo que el holandés Huygens dedujo poco después que su velocidad era aproximadamente 220.000 km/s. Desde entonces se han sucedido las medidas, hechas por científicos muy variados y en experimentos muy diversos, cambiando poco a poco el valor de c . Los métodos de medida fueron mejorando poco a poco y tras muchos esfuerzos, se fue comprobado que los valores obtenidos por los distintos autores iban convergiendo hacia el valor hoy aceptado por todos: 299.792,458 km/s, quedando una duda en la última cifra que, en vez de un ocho podría ser un siete o un nueve. Medir una cantidad del mundo físico con nueve cifras significativas es una gran hazaña. ¿Cómo podrían

los científicos llegar a algo tan preciso como nueve cifras aceptadas por todos, nada más que por acuerdo sociológico sin base empírica? Simplemente eso no es creíble. Lo consiguieron por contra mediante un proceso de más de tres siglos, atravesando cambios históricos y culturales, basándose en cuidadosos análisis teóricos y en experimentos cada vez más refinados, abiertos siempre a la crítica y sobre la base de la necesidad de evidencia. Este valor es tan objetivo como la altura sobre el nivel del mar del Teide, la longitud del Tajo o la latitud de París. Nótese que algo muy parecido se puede decir de la constante de Planck, la carga del electrón o los demás enunciados de la física.

En las ciencias humanas y sociales hay todavía elementos objetivos, pero lo subjetivo aumenta en extensión e importancia según nos adentramos en su terreno. Las opiniones sobre un cuadro, una pieza musical o una novela son muy variadas, incomparablemente más que las de los científicos ante una de sus teorías. Dependen mucho de la subjetividad del lector. Escuchemos a Milan Kundera, por caso. Según él nos dice¹ “la novela que no descubre una parte hasta entonces desconocida de la existencia es inmoral ...el conocimiento es la única moral de la novela ... la novela entiende el mundo como ambigüedad, afronta no una única verdad absoluta, sino un montón de verdades relativas que se contradicen ... busca la sabiduría de lo incierto”. O sea que, según ese gran novelista, (i) la novela busca el conocimiento, pero (ii) ese conocimiento no puede ser objetivo porque la vida humana se sitúa necesariamente en la ambigüedad y es incierto.

Debo subrayar que estoy haciendo descripciones, no juicios de valores. La teoría de la Gravitación Universal de Newton es más objetiva que el Quijote, “Los fusilamientos de 3 de mayo” o los cuartetos de Beethoven, pero no es mejor ni peor por ello. Simplemente es distinta, y lo es porque se ocupa de cuestiones más simples porque no están afectadas por la subjetividad humana. El Sistema Solar es más simple e intemporal que la relación entre fantasía y realidad, el dramatismo de unos brazos en alto y una camisa blanca de quien muere gritando libertad o las emociones suscitadas por el sonido. Nótese sin embargo que si la Gravitación de Newton es más simple, no es por ello más fácil; tiene menos elementos distintos pero se requiere un esfuerzo grande de abstracción para entenderlos y mucho trabajo matemático para llegar a conclusiones concretas (salvo en los casos elementales explicados en bachillerato). Simple no es lo mismo que sencillo o que fácil.

Esta variedad desde pronunciamientos objetivos y comprobables por todos sobre sistemas simples, en el extremo de la ciencia, hasta otros dominados por la subjetividad de lo complejo, en el otro, es una característica de nuestra capacidad y de nuestros límites para entender el mundo. Hasta dónde podremos llegar sin salir de lo objetivo si partimos del extremo de la ciencia o hasta dónde es posible avanzar manteniéndonos en lo subjetivo desde el otro borde es cuestión abierta y muy difícil. Sin embargo me aventuro a dar una opinión personal para la que no tengo pruebas: los humanos seguirán encontrando siempre esta situación, o sea que el conocimiento de algunas parcelas de la realidad será predominantemente objetivo y el de otras predominantemente subjetivo.

Hay dos tipos de personas que no aceptan la coexistencia de elementos subjetivos y objetivos, tal como se acaba de describir, en la visión del mundo. Para unos, lo subjetivo llegará a desaparecer pues acabaremos comprendiendo que

¹ Milan Kundera, “La desprestigiada herencia de Cervantes”, en “El arte de la novela” (Tusquets, Barcelona, 1987).

la totalidad de la experiencia se puede reducir a esquemas matemáticos calculables y predecibles con exactitud, incluyendo el arte, la mente, las pasiones y los sentimientos de los individuos o los mecanismos que determinan el comportamiento de los grupos. Desde la otra orilla y en postura contraria, los otros niegan la objetividad de la ciencia, reduciéndola a meros convenios culturales entre colegas, que acabarán por ser sustituidos por otros distintos, según las modas o las tendencias del momento en una cadena sin fin. Para ello todo es subjetivo o convenio cultural momentáneo.

Esas gentes son los casos extremos de lo que el historiador de la ciencia norteamericano Gerald Holton llama los nuevos apolíneos y los nuevos dionisiacos. Los primeros son los hipermodernos y los científicos radicales, defensores a ultranza del conocimiento científico como el único válido; los segundos son los posmodernos, detractores de la ciencia al negar que sea objetiva y progresiva. Por desgracia hay en los dos grupos algo de inquisitorial, mucho a veces. Me parece que sería muy malo para el futuro de la ética, o sea del mundo, que cualquiera de estos dos grupos ganara la partida. Lo que necesitamos, por el contrario, es una tercera vía que permita a la ciencia conservar su magnífica objetividad y al arte y la literatura mantener su maravillosa subjetividad.