

Fuente: Fernández-Rañada, A. 20003. *Los muchos rostros de la ciencia*. México: FCE.

1

Me pareció bien empezar este libro con un prólogo para humanistas, que pudiera avisar claramente de mi propósito de tender puentes entre las dos culturas de Snow. Cabe cerrarlo ahora con este epílogo, escrito para incitar a los científicos a estar abiertos a los otros ámbitos de la cultura. Tras explicar qué es eso de la ciencia y las razones por las que los científicos le dedicamos tanta pasión y esfuerzo, conviene que también nosotros nos esforcemos en entender a los demás, lo que tiene un plus paradójico pues, saliendo de los laboratorios, seminarios y bibliotecas, podremos conocer mejor nuestro propio oficio. Para saber bien cómo son las cosas no basta con verlas desde dentro, también hay que mirarlas desde fuera.

Podemos mencionar tres tipos de razones para intentarlo y acercarnos a la otra orilla sin esperar a que vengan a vernos: éticas (debemos hacerlo), egoístas (nos conviene) y estimulantes (es divertido hacerlo). De tipo ético, porque somos conocedores de cuestiones técnicas importantes para las sociedades de hoy, que además son difíciles y oscuras para muchas personas. Esto implica responsabilidad. Muchos de los investigadores en ciencia y tecnología recibimos nuestros sueldos del dinero público, que también paga nuestras investigaciones —especialmente en países como España. Es justo, pues, que dediquemos algún esfuerzo a hacer que se entienda mejor la ciencia. A los que somos profesores universitarios nos resulta imprescindible adquirir esa sensibilidad para que nuestros cursos o las decisiones que tomamos en la gestión de la univer-

sidad sean en beneficio real de los estudiantes o para dedicar algún tiempo a la divulgación, tarea muy noble y necesaria según se explicó en el capítulo VII. Nada de esto puede hacerse bien sin la capacidad de saltar sobre las bardas de los corrales en que se convierten a veces las especialidades académicas, no sólo de las internas de la ciencia sino también de las que la rodean y que nunca deberían ser ni fosos ni barreras. Hay que hablar pues con gentes de otros ámbitos, humanistas, médicos, escritores, economistas... y si ello es imposible, cosa no rara en esta sociedad compartimentada, cabe al menos leer sus libros y sus artículos.

Hay también razones egoístas: incluso si un científico es insensible a la idea de responsabilidad ética, le conviene acercarse a las otras culturas. Dependemos mucho para nuestro trabajo de la atención de la sociedad y con frecuencia nos quejamos del escaso interés que ésta tiene en la ciencia y la tecnología, especialmente en un país como España. Necesitamos comprender el papel de esas dos estructuras, cosa difícil sin reflexionar sobre los importantes cambios de perspectiva social que se están produciendo durante las últimas décadas. La segunda Guerra Mundial produjo un desarrollo espectacular de la ciencia, por lo mucho que ésta contribuyó a la victoria final de los aliados, mas como dice el historiador Sánchez Ron¹⁰⁹ “la ciencia cambió a la guerra, pero también la guerra cambió a la ciencia”. Ocurrió así en especial con la física, al convenirse algunos jefes militares de EUA de que “cincuenta físicos en sus laboratorios valen más que cincuenta divisiones”, en palabras de uno de ellos. No era para menos, pues si la energía nuclear sentenció el final de la guerra, ésta había sido ya ganada gracias en buena parte a la mejora espectacular de las comunicaciones, consecuencia del máser, el láser y el radar. Y la cosa siguió después, con ideas y descubrimientos tan importantes como los transistores, la criogenia o los ordenadores, que nacieron más tarde gracias al impulso dado por el conflicto.

El general Groves, jefe militar del Proyecto Manhattan para construir la bomba atómica, comprendió bien la importancia para las fuerzas armadas estadounidenses de tener buenas relaciones con los científicos de elite. Se dio cuenta también de

que la mejor manera de conseguirlo era ayudarles a tener buenos laboratorios, sin preocuparse por sus aplicaciones militares previsibles, estableciendo así la idea de que no deberían discutirse las inversiones en la ciencia por poco aplicadas que pareciesen. En el clima de tensión mundial de la Guerra Fría, cada uno de los dos bloques sintió la necesidad de recurrir a todo aquello que sirviese para reforzar su prestigio, convenciéndose los dos de que la exhibición de hazañas científicas era muy útil para ello, por muy inútiles que pudiesen parecer a primera vista. Tras Hiroshima y Nagasaki, la ciencia aparecía asociada con el poder y el temor, dos elementos en los que era fácil basar el prestigio. No importaba que unas ciertas investigaciones no sirviesen para nada práctico si, en cambio, pareciesen fundamentales, sorprendentes y profundas. Descubrir una nueva partícula elemental o las estrellas de neutrones, sabiduría de la que no se espera ninguna aplicación, podía, sin embargo, proclamar la superioridad de uno de los bandos y eso era muy útil en la estrategia mundial. Además, se daba por supuesto que acabarían por encontrarse aplicaciones “rentables”, sin más que esperar el tiempo necesario. Así fue como la física de partículas elementales tuvo un desarrollo espectacular, pues a pesar de ser el prototipo de ciencia pura y no aplicada, no se discutían los enormes gastos necesarios para sus carísimos aceleradores. En EUA los científicos de las grandes universidades o los grandes laboratorios se acostumbraron a conseguir financiación sin verse obligados a explicar mucho para qué necesitaban el dinero. De ahí a creer que tenían un derecho absoluto a que alguien pague sus investigaciones, hay sólo un paso que algunos no dudaron en dar. En aquellos años de efervescencia, nuevas ideas y descubrimientos, la tentación de desentenderse de los demás ámbitos sociales fue demasiado fuerte. Ocurrió así que, al poco interés del lado humanista por la ciencia, se añadió del lado científico el concentrarse en ella, buscando no pocas veces un refugio seguro ante el desencanto que traen tantas veces las relaciones humanas: la brecha entre la ciencia y los demás se ahondó.

Pero los tiempos han cambiado. La verdad ha perdido valor frente a la utilidad. Al acabar la Guerra Fría con la caída del Muro de Berlín en 1989 y tras el hundimiento del sistema científico soviético, la propaganda que podía aportar la ciencia se

¹⁰⁹ J. M. Sánchez Ron, *El poder de la ciencia*, Alianza Editorial, Madrid, 1992.

hizo menos necesaria. Los poderes económicos empezaron a hacer cuentas más a corto plazo y, al no precisar de tanta publicidad ante el triunfo total de Occidente, empezaron a cancelar proyectos de ciencia básica. Una muestra expresiva fue la decisión en 1994 del Congreso de EUA de suspender el programa del gran acelerador SSC que se iba a instalar en Texas para desarrollar la física de partículas elementales y que iba a ser la máquina más grande jamás construida por el hombre, con cinco mil personas a su servicio. Los legisladores cortaron las subvenciones cuando ya se había gastado mucho dinero en iniciar el programa. Es casi seguro que, si el Muro hubiera durado algunos años más, la construcción del SSC estaría ya muy avanzada. Muchos científicos, entre ellos algunos muy grandes, creyeron entonces ingenuamente que podrían convencer al Congreso para continuar el proyecto, explicando que con esa máquina se llegarían a descubrir los secretos más íntimos del universo. Pero ampliar el campo de conocimiento humano importaba muy poco a los congresistas. Se encogieron de hombros: una vez vencido el gran enemigo ¿por qué gastar tanto dinero en impresionar a nadie?

No sólo los países avanzados sino también los pobres y la ONU siguen convencidos de la gran importancia que tiene la ciencia y la tecnología para el bienestar de las naciones, pero la financiación es mucho más selectiva que antes: se examinan con más detalle y atención los programas de investigación a financiar, buscando sobre todo la utilidad a corto plazo en un pragmatismo muy corto de vista a veces. Sin embargo, la idea de utilidad se interpreta a menudo en función de ciertos intereses. Un ejemplo es el programa de desarrollo de un reactor de fusión de plasmas, dispositivo de producción de energía en el que los expertos ponen sus mejores esperanzas de conseguir energía abundante y limpia en el futuro. Pocas cosas pueden ser más útiles para la humanidad. Se trata de un enorme y difícil reto tecnológico, pero seguramente se acabarán consiguiendo si se dedican los suficientes recursos. En 1973, con la primera crisis de la energía, los países avanzados vieron las orejas al lobo y decidieron actuar, dedicando grandes inversiones en laboratorios para llegar a construir un reactor de plasmas, iniciando colaboraciones internacionales para lograrlo. Sin embargo perdieron interés cuando el apuro pasó y fue posible

volver a ganar mucho dinero quemando combustibles fósiles, cosa mucho más fácil de hacer, aunque sea mucho peor para el planeta.

En esta situación, los científicos necesitan saber explicar por qué es interesante su trabajo con argumentos convincentes para políticos, empresarios o simplemente colegas de otras especialidades que están en los comités de asignación de fondos. Son personas que no responden a los mismos estímulos que ellos. Para convencerles de algo hay que saber cómo piensan. De nada sirve encerrarse en argumentos del mundo de la ciencia pura.

La tercera razón para acercarse a los demás sectores sociales es que eso es muy interesante y divertido. Los científicos solemos disfrutar mucho con nuestro trabajo. Nos parece que entender un teorema matemático o una reacción química es apasionante, como también lo es estudiar el comportamiento de los virus, la estructura de los planetas, las leyes de la física cuántica o el funcionamiento del cerebro. Pero los mundos de la filosofía, la literatura, el arte o la historia son también fascinantes. No olvidemos nunca que lo que hoy llamamos ciencias y humanidades hicieron el camino juntos durante buena parte de su historia, hasta que se separaron en el siglo XIX. Es significativo que la obra magna de Isaac Newton tenga por título *Los principios matemáticos de la filosofía natural*, certero nombre que entonces se daba a la ciencia, como también que la *Enciclopedia* francesa, con su marcado énfasis en las nuevas ideas científicas o técnicas, se declarase escrita y publicada “por una sociedad de gentes de letras”, uno de ellos Jean Le Rond D’Alembert, su coeditor con Diderot y uno de los mayores matemáticos y físicos del XVIII. Muchos científicos se esfuerzan por acceder a esos mundos. Para tener éxito en ese camino, hay que llegar a dominar algunas claves, lo mismo que para entrar en el nuestro, y ahí está el problema. Por eso conviene mucho empezar a hacerlo cuando aún se es joven, luego resulta más difícil. Y ahí hay un problema: en medio de la competitividad en que vivimos, los jóvenes se ven obligados a dirigir todas sus energías a su profesión. Cada uno debe resolverlo a su modo.

Decíamos en el prólogo para humanistas que los seres humanos somos el producto de dos evoluciones sucesivas: una biológica, la de las especies que descubrió Darwin, otra cultural. Las llamamos entonces hominización y humanización. Siglo y medio tras Darwin, la idea de cambio evolutivo está firmemente instalada como elemento de análisis en muchas parcelas del mundo. Usamos hoy para describir la realidad el concepto de “sistema complejo adaptivo”, un nuevo objeto de estudio matemático. Se trata de sistemas formados por muchos elementos, con muchas interacciones entre ellos y con su exterior, a veces deterministas otras aleatorias, en los que el todo no es igual a la suma de las partes y que se adaptan a nuevas situaciones generando otros tipos de comportamiento. Algunos ejemplos: la biosfera, una comunidad de bacterias, los inversores en bolsa, la policía y los delincuentes o la humanidad entera. Reparando en ello, podemos decir que somos consecuencia de cuatro evoluciones sucesivas, no sólo de dos, que progresan a ritmos cada vez más rápidos: la cósmica, la biológica, la cultural y la personal.

La primera, que desde el *big bang* dura ya unos 14 000 millones de años, partió de una sopa cósmica muy caliente e indiferenciada para generar estructuras tales como núcleos atómicos, átomos y moléculas, estrellas y planetas, galaxias y muchas más cosas que hoy están descubriendo los astrofísicos; es movida por las leyes de la física y la química. La segunda está creando formas vivas desde hace cerca de 4 000 millones de años; la biología tira de ella mediante la selección natural de los genes. La tercera, que sólo avanza desde hace unos 100 000 años, progresa por la invención de ideas y costumbres y su intercambio entre grupos humanos o dentro de cada grupo. La cuarta es la propia trayectoria vital de cada persona. Además nos movemos cada uno en el seno de muchos sistemas humanos, con sus propias evoluciones que nos conforman también. Estos datos tratan de subrayar cómo nada de lo que vemos en el mundo se libra de la regla evolutiva: el universo es un gran proceso, cúmulo a su vez de miríadas de procesos evolutivos entrelazados. Nos centraremos ahora en la evolución cultural.

En la conversación corriente, la palabra cultura suele desig-

nar al conjunto de conocimientos literarios, artísticos, geográficos o históricos de una persona “refinada”. Pero no nos interesa aquí esa manera de entender la cultura. Adoptaré más bien 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 una sociedad y definen su estar en el mundo. O sea, todo lo que se aprende y permanece luego sin transmitirse genéticamente.

¿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 de Snow: la literatura y el arte, por un lado, y la ciencia y la tecnología, por el otro. Sin duda hay otras culturas, están 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 transformador 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 fabricantes de instrumentos.

Los escritores nos hablan muchas veces de la importancia de la literatura como generadora de estilos vitales. El crítico estadounidense Harold Bloom publicó no hace mucho un libro cuyo título *Shakespeare: la invención de lo humano* se debe a que, en su enorme admiración por el gran dramaturgo, le atribuye

haber revisado al hombre para reinventarlo, creando al tiempo los modos de sentir y de hacer que seguimos hoy. Fue muy criticado por olvidarse de los demás escritores, y con razón, no se puede atribuir a uno solo lo que han hecho entre una legión de ellos. Pues ¿hasta dónde sabríamos de los tránsitos entre realidad y fantasía sin Don Quijote-Cervantes y Borges? ¿Cómo sería hoy el amor sin los trovadores provenzales, o la pasión sin Calisto y Melibea o Ana Karenina? ¿Entenderíamos igual los recovecos de las sociedades sin *El proceso* de Kafka, *La Regenta* de Clarín o el Macondo de García Márquez? Ésos y otros muchos libros han servido a incontables personas para atenuar la insatisfacción y la miseria de sus vidas, llegando así a una catarsis que les ha llevado finalmente a un mejor conocimiento de la hondura del alma humana. De ese modo se han generado nuevas formas de sentir, de pensar y de actuar. Somos distintos a causa de éstas y otras obras.¹¹⁰

Pero si nuestras mentes, deseos y pulsiones nos condicionan, también lo hace nuestra curiosidad por entender cómo es el mundo exterior, de qué están hechas las cosas, qué hay dentro de las estrellas o 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 abdicar de esa curiosidad sin dejar de ser humanos: queremos saber, como afirma Aristóteles al empezar su *Metafísica*. Ese deseo de entender el mundo, esa fascinación por lo que vemos, es lo que ha movido a los científicos a intentar saber más. Y por sentir esa pasión, Copérnico, Kepler, Newton o Einstein nos abrieron la puerta al conocimiento del cosmos; Wallace y Darwin, 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; ignorábamos cosas muy importantes de la luz antes de Planck; sin los químicos y los físicos cuánticos, desconoceríamos la constitución íntima de la materia. Nos fascina lo que un escritor como Borges dice sobre el azar —uno de los nombres del destino, lo llama—, pero poco sabríamos de él sin Demócrito, Laplace, Boltzmann o Heisenberg. Y sus ideas y las de tantos más han generado nue-

¹¹⁰ Recuerdo una sugeridora conferencia de Mario Vargas Llosa sobre este tema en la Universidad Menéndez Pelayo de Santander.

vos hábitos o nuevas formas de conciencia del mundo. Pues la ciencia consiste en mirar al mundo, sentir sorpresa y fascinación ante lo que vemos, hacernos preguntas sobre ello y proponer respuestas provisionales.

La ciencia se ocupa de las ideas pero también de las cosas. Da visiones del mundo y ayuda a vivir mejor. La técnica, o sea la aplicación del conocimiento, 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.

3

Por eso, descubrir que la ciencia está profundamente implicada en la cultura, como motor de su evolución, y que tiene por ello más en común con las humanidades de lo que se suele suponer, 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.

¿Qué queremos decir cuando afirmamos que la ciencia es objetiva? Pues que la validez de los experimentos o las teorías científicas es independiente de la cultura originaria, la ideología política, la religión, el género o cualquier otra característica de los científicos que los desarrollan. Pongamos algunos ejemplos de afirmaciones científicas: i) el agua está constituida por moléculas formadas cada una por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno; ii) las leyes de Kepler del movimiento planetario son consecuencia matemática de las de Newton del movimiento y de la gravitación universal; iii) los cromosomas contienen genes determinantes de la herencia biológica o iv) el teorema de Pitágoras. Pues bien, esos enunciados son objetivos porque toda persona con la formación adecuada para entender su sentido y las pruebas que los respaldan está de acuerdo

en que son cosa probada, con independencia de su nacionalidad, su raza, sus ideas religiosas, su género o sus ideas políticas. Son afirmaciones supraculturales. Por desgracia la palabra supracultural suscita muchos recelos en quienes temen que se interprete como una afirmación de superioridad de la ciencia. Debemos abstenernos de darle ese sentido, tomándola en cambio como una descripción del modo científico, sin que éste sea mejor por ello que otros modos como los del arte o la literatura.

Importa mucho aclarar esta cuestión para que la humanidad pueda vivir en paz con su propia cultura, o al menos en una tregua reflexiva. La antinomia entre quienes consideran que el único conocimiento válido es el científico y quienes lo rechazan por completo es un elemento importante de la crisis que está sufriendo la idea de modernidad, tras dos siglos de triunfo, desde que ciertas voces destacadas empezaron a proponer el rechazo de la racionalidad científica (aunque no de las aplicaciones). Algunos filósofos y sociólogos llevan tiempo reclamando un cambio de rumbo para entrar decididamente en una nueva época histórica, caracterizada por una menor confianza en la razón humana. Una de sus manifestaciones es 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, sino más bien polémica de 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. Si no hilamos fino aquí, corremos el riesgo de tirar por la borda más de lo calculado, incluyendo adquisiciones culturales conseguidas gracias al ejercicio de la razón, como los derechos humanos sociales o políticos, con la libertad de opinión y expresión entre ellos. Me temo que no están los tiempos planetarios para esos juegos.

Algunos intelectuales 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 “inconmensu-

rabilidad 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 o grandes teorías sucesivas, por ejemplo los de la física newtoniana y la relatividad einsteniana. La consecuencia de la inconmensurabilidad, 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 así fuera no se podría hablar de progreso científico.

El propio Kuhn rechazó con vehemencia esa interpretación. Pero, usándola como apoyo, 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.

Pero, no es cierto que un nuevo paradigma elimine completamente a los anteriores por ser inconmensurables. 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.

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 ADN, 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 éstas y otras ideas científicas son mejor entendidas al pasar el tiempo y que se integran luego en esquemas teóricos más generales que matizarán y delimitarán con más precisión su ámbito de validez, pero no se perderán casi ninguna. Sin duda se han abandonado algunas hipótesis científicas como inadecuadas, por ejemplo las del flogisto, el calórico y el éter, en física y química, o la del vitalismo, en biología, pero nótese que en éstos y en otros casos parecidos nunca habían alcanzado la aceptación general libre de problemas. No se olvide que el establecimiento de una idea es en ciencia un proceso no inmediato, a veces muy largo, como muestra de modo singular el entendimiento del quinto postulado de Euclides.

4

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 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 de las ciencias físicas tienen una naturaleza algo distinta, pero son también supraculturales. Se llega a ellos mediante deducciones teóricas a partir de hipótesis provisionales y la comprobación experimental de las consecuencias, tras los que se refinan o modifican las hipótesis y se empieza un nuevo ciclo hasta conseguir una comprobación satisfactoria. 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.

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 del 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 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 antinomia, 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 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 ellos todo es subjetivo o convenio cultural momentáneo.

Esas gentes son los casos extremos de nuevos apolíneos y nuevos dionisiacos, de los que hablamos en el prólogo. Los primeros son los hipermodernos y los científicos radicales, defensores a ultranza del conocimiento científico como el único digno de tal nombre; los segundos son los posmodernos, los profetas del pensamiento débil y los detractores de la ciencia al negar que sea objetiva y progresiva. Forman los dos lados de un dilema cornudo, como denominaban los lógicos medievales a una elección entre dos términos indeseables, pues no es difícil deslizarse desde cualquiera de ellos hasta el fundamentalismo intelectual. Sería muy malo para el futuro de la ética, o sea del mundo, que cualquiera de estos dos grupos ganara la partida. Necesitamos, por contra, un camino distinto que permita a la ciencia conservar su magnífica objetividad y al arte y la literatura mantener su maravillosa subjetividad. ¿Cómo conseguirlo si las dos culturas no se esfuerzan por conocerse mejor, más allá del simple respeto o la mera coexistencia pacífica?