

# El lugar (o el vacío) de la ciencia en la cultura



RICARDO TAPIA

La ciencia es una actividad creativa cuyo fin es la obtención de conocimiento sobre la naturaleza y sus mecanismos, utilizando métodos de observación y experimentación que permiten un análisis objetivo de la realidad. Para lograr este objetivo —siempre elusivo, inalcanzable en su totalidad, y sin embargo suficientemente asequible para lograr progresos— se requiere de una gran dosis de creatividad, aplicada en el marco del método científico, que no es otra cosa sino una serie de conceptos y modos de pensar que permiten un análisis objetivo de la metodología y de los resultados del ejercicio de esa creatividad. Esto último —la posibilidad de visualizar y conceptualizar objetivamente la realidad— distingue a la ciencia del arte, con el que no obstante se hermana en lo primero: es un ejercicio de creatividad individual que va mucho más allá del frío razonamiento y de la pura y aséptica argumentación lógica. En efecto, contrariamente a lo que se cree, inclusive entre los estudiantes de ciencia y de arte y entre los científicos con poca experiencia, la actividad científica requiere de imaginación, intuición, abstracción, sensibilidad y curiosidad, de manera similar a la actividad artística.

Cuando un científico intuye un concepto o una explicación a un fenómeno, tiene una extraordinaria vivencia de *así es*, de *eureka*, que lo colma y lo transporta, parecida a la del músico cuando fragua una melodía, a la del pintor al imaginar un cuadro que le satisface, o a la del poeta al “ver” la metáfora perfecta en el ritmo preciso. Se atribuye al matemático Gauss la siguiente frase: “Tengo los resultados desde hace tiempo, pero aún no sé cómo demostrarlos.” Así fue, por ejemplo, como el químico Friedrich von Kekulé descubrió la estructura de anillo de los compuestos aromáticos de carbono, al imaginar súbitamente, mientras dormitaba frente a una chimenea, una cadena de seis átomos como una serpiente mordiendo la cola, concepto que revolucionó la química orgánica al permitir entender el comportamiento químico de estos compuestos. Esta misma sensación de descubrimiento intuitivo, luminoso y de enormes consecuencias queda registrada en el libro de James Watson

*La doble hélice*, donde se cuenta la forma en que él y Francis Crick dedujeron la estructura química del ácido desoxirribonucleico (DNA), es decir, la materia de los genes, a partir de los datos fisicoquímicos disponibles. El alcance de esta intuición fue extraordinario pues al describir correctamente la molécula de DNA explicaron simultáneamente, en virtud del preciso apareamiento químico de las dos cadenas de la hélice, cómo se copiaba la información contenida en el DNA en el momento de la división celular, lo cual a su vez explicaba el mecanismo de transmisión de los caracteres hereditarios de la célula madre a la hijas.

Este proceso de creatividad es descrito por Arthur Koestler de la siguiente manera en *The Art of Creation*:

El momento de la verdad, la súbita emergencia de una nueva concepción mental, es un acto de intuición. Tales intuiciones aparecen como relámpagos milagrosos, o cortos circuitos en el razonamiento. De hecho, se asemejan a una cadena sumergida de la que sólo el principio y el fin son visibles sobre la superficie de la conciencia. El buzo se pierde en un extremo de la cadena y surge en el otro extremo, guiado por eslabones invisibles. (Citado por M. A. Boden, en *The Creative Mind*, Basic Books, Londres, 1990.)

Aunque el proceso creativo es esencialmente idéntico en el arte y en la ciencia, ésta difiere del arte en que al producir nuevos conocimientos genera progreso, adelantos, avances, en al menos dos sentidos diferentes. En primer lugar, conforme se sabe más sobre la naturaleza se profundiza en los detalles y al mismo tiempo se amplía el horizonte de nuevos hallazgos. Es decir, el conocimiento científico no es una simple acumulación de datos sino que al entender un mecanismo o un proceso de la naturaleza se abren perspectivas imposibles de predecir antes de conocer ese mecanismo. En esto consiste el progreso en el conocimiento, lo cual no niega que cada nuevo adelanto se realice de la misma forma que el anterior:

el saber más no cambia la esencia del acto científico creativo pero sus resultados —los nuevos conocimientos— se ensanchan, se integran, se complementan, se refuerzan y por supuesto también se corrigen progresivamente, de modo que cada vez sabemos no sólo más, sino que conocemos mejor.

Nada de esto ocurre en el arte. No puede decirse que *Las señoritas de Avignon* es una pintura mejor que *La Virgen de las Rocas*, o que las esculturas de Henry Moore superan a las de Bernini o a las antiguas cariátides griegas, o que la *Consagración de la primavera* es una cumbre más alta que *El arte de la fuga*. Sí podemos, en cambio, afirmar que la descripción de la molécula del DNA y de las reacciones bioquímicas que regulan su duplicación, y por lo tanto la herencia, es mucho mejor que los homúnculos que se dibujaban en el siglo XV para explicar este fenómeno; o que el conocimiento de los circuitos neuronales y las moléculas neurotransmisoras que regulan el movimiento muscular, y de los mecanismos de sus alteraciones, representa un escalón bastante más alto que los conceptos de posesión demoníaca que hasta hace no muchos decenios eran la explicación más aceptada de las convulsiones epilépticas.

El segundo sentido de progreso en la ciencia se refiere no a la ciencia misma sino a las aplicaciones del conocimiento que la ciencia genera, es decir, a la tecnología. Es gracias a ese conocimiento que se han desarrollado innumerables y asom-

brosos avances tecnológicos. Sorprende que, quizá por ser tan familiares o porque no se percibe su origen de manera directa, las sociedades humanas no reconocen estos adelantos como resultados de la actividad científica sino que simplemente los *dan por hecho*, como si hubieran tenido que ocurrir de manera natural o espontánea. Esto sucede, entre muchísimos otros ejemplos, con la prevención y aun la erradicación de enfermedades como la viruela o la poliomielitis, gracias a las vacunas, o los trasplantes de órganos, o la cirugía a corazón abierto, o la electricidad y sus múltiples aplicaciones, o los medios de locomoción aérea, o la televisión, o los medios de comunicación instantánea a grandes distancias. Al igual que en el caso del progreso del conocimiento mismo, tampoco este tipo de progreso tecnológico es inherente a la actividad artística.

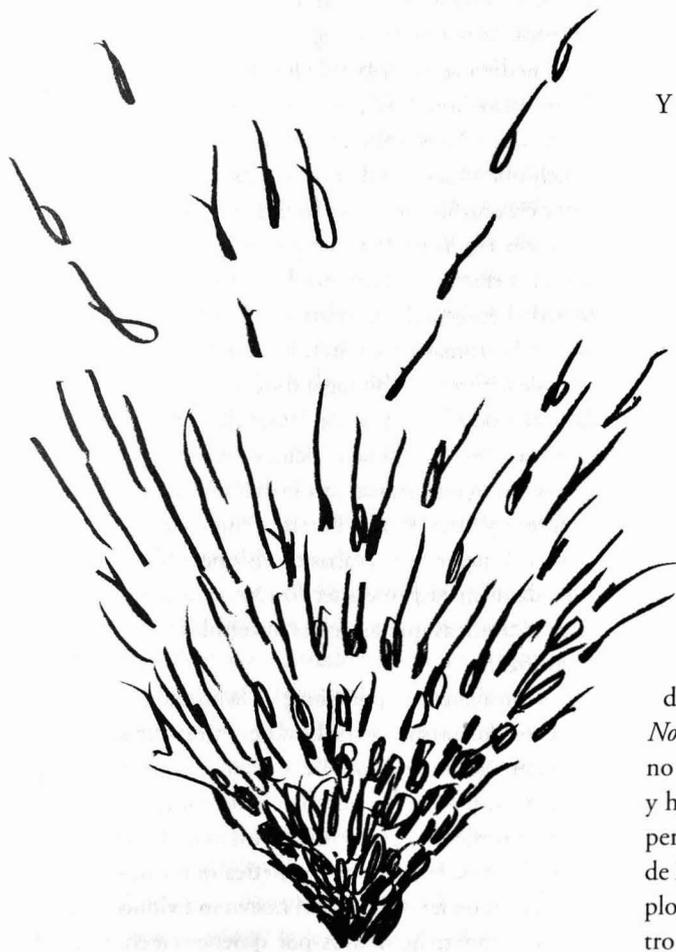
En este marco de lo que representa la ciencia y el progreso de los conocimientos que genera, las siguientes palabras de Jacques Monod (Premio Nobel en 1965 por sus estudios sobre la regulación de la expresión genética y de la actividad enzimática) en su indispensable libro *El azar y la necesidad*, adquieren un significado especialmente importante:

Si la ambición última de la ciencia es, como creo, dilucidar la relación del hombre con el universo, entonces es justo reconocerle a la biología un lugar central, puesto que es, entre todas las disciplinas, la que intenta ir más directamente al centro de los problemas que se deben haber resuelto antes de poder proponer el de "la naturaleza humana", en unos términos que no sean metafísicos.

Y más adelante,

La ciencia moderna ignora toda inmanencia. El destino se escribe a medida que se cumple, no antes. El nuestro no lo estaba antes que emergiera la especie humana, única en la biosfera en la utilización de un sentido lógico de comunicación simbólica [...] El universo no estaba preñado de vida, ni la biosfera del hombre. Nuestro número salió en el juego de Montecarlo. ¿Qué hay de extraño en que, igual que quien acaba de ganar mil millones, sintamos la rareza de nuestra condición?

Por todo lo anterior, uno esperaría que la ciencia, en tanto que actividad creativa en sí misma y además por sus evidentes repercusiones en la vida humana al final del siglo XX, fuera parte importante del bagaje cultural del hombre común, por lo menos al nivel de lo que significan culturalmente la Capilla Sixtina, la *Novena sinfonía* de Beethoven o el *Quijote*. Sin embargo, esto no sólo no ocurre sino que existe una cierta desconfianza de y hasta aversión por todo lo que suene a ciencia, aun entre personas con educación universitaria y entre intelectuales de las artes, la literatura y, por supuesto, la política. Por ejemplo, Emile Cioran, ese lúcido pero terrible pesimista de nuestro siglo, escribió:



Innovar es algo carente de sentido y no cabe duda de que el hombre debería haber interrumpido su desarrollo, su precipitación hacia lo nuevo [...] El primer paso que dio fuera de la animalidad le produjo una reacción tal de orgullo, una ebriedad de poder tal, que luego nada iba a poder volverlo circunspecto y calmarle. Avanzar a cualquier precio se convirtió en su lema, al cual fue fiel y sigue siéndolo aún, con la salvedad considerable de que hoy ya no cree en él, aunque sin tener la fuerza de confesárselo claramente, es decir de abdicar, de salvarse. Pero, ¿cuándo hubiera podido hacerlo? ¿En la Edad de Piedra? Era ya demasiado tarde pues la conquista ha encandilado y halagado siempre a este hipócrita extraviado [...] Tomó el camino contrario, sucumbió al encanto y a los atractivos del *Progreso*. El único elemento importante de nuestra época es el eclipse de ese mito. En adelante avanzaremos sin entusiasmo, por puro automatismo, por complicidad forzosa con un ideal que se ha convertido a todas luces, en un factor de desmoronamiento. ("Fascinación de la ceniza", *Vuelta*, núm. 131.)

En contraposición a esta idea, creo que, a la luz de los nuevos hallazgos en la biología, la biomedicina, la física y la astronomía, el entusiasmo por conocer más a la naturaleza es ahora mayor que nunca. Además, encuentro en estas palabras una especie de terror a lo que Cioran interpreta como la búsqueda del saber por orgullo, por engrimeamiento, por sentirse superior y, en el fondo, por saber más y así tener más poder. Independientemente de que, efectivamente, el saber da la posibilidad de utilizar el conocimiento para fines específicos —benéficos como los mencionados arriba, maléficos como las armas o el uso irracional de los recursos naturales—, se esconde aquí



una falacia que, me temo, está en el fondo de la incultura científica de nuestra sociedad y en general de las sociedades de todos los países, incluyendo a los del primer mundo. La falacia, reconocida o implícita, es pensar que la ciencia persigue el control de la naturaleza, lo cual le da el poder; y es una falacia porque el objetivo de la investigación científica es el entendimiento de la naturaleza, no el hacerse dueña de ella. *La ciencia persigue el saber, no el poder*. Pero de todas maneras, dirán algunos, el que tiene el conocimiento puede hacer mal uso de él, o bien, aun sin intenciones destructivas, es posible que ocurran errores catastróficos, como el accidente de Chernobil.

Cierto, esos riesgos existen, y justamente por eso propongo la tesis de que sólo la cultura científica de la sociedad podrá evitarlos. Más aún, propongo que la incultura científica es en gran medida responsable de los daños derivados del mal uso de los conocimientos, precisamente porque quienes podrían tomar decisiones políticas importantes para prevenirlos no tienen una idea clara de qué se sabe y de su posible utilidad, y por esta razón son presa fácil de los malintencionados o de los seudocientíficos. Por ejemplo, ¿cómo se pueden tomar decisiones correctas cuando aun los sectores más educados de la sociedad en general ignoran, en el doble sentido de no saber y/o de no tomar en cuenta, los conocimientos más elementales de la física y la biología modernas; cuando prefieren alejarse de todo lo que suene a ciencia y en cambio frecuentemente creen en las ciencias ocultas, la astrología, la brujería, las operaciones quirúrgicas sin instrumental, los poderes sobrenaturales y otras charlatanerías; cuando ciertas creencias, basadas en el mejor de los casos en visiones religiosas o esotéricas, o en datos meramente anecdóticos, se convierten en verdades más auténticas que aquellas obtenidas por la investigación científica?

Consideremos, por ejemplo, la astrología, tan en boga en muchos círculos sociales de las clases media y media alta. El conocimiento sobre la doble hélice del DNA y sus implicaciones genéticas, y el hecho de que en el momento de la fecundación se realice la complementariedad de las dos hélices, de la cual depende la estructura genética que a su vez determinará los caracteres fenotípicos del nuevo individuo, son total y sistemáticamente ignorados por quienes creen en el efecto de





los astros sobre el modo de ser de las personas. Peor todavía, están convencidos de que ese supuesto efecto se ejerce no en el momento de la fecundación, ¡sino en el momento del nacimiento, cuando el individuo ya lleva nueve meses de desarrollo!

Otro ejemplo interesante es el caso de la evolución de las especies. Cuando Darwin postuló hace ya más de un siglo su teoría, que puede ser calificada sin exageración como uno de los más grandes descubrimientos de la humanidad, era, en efecto, una teoría, aunque tan bien fundamentada que cabían pocas dudas. A raíz del conocimiento de la estructura del DNA, y con el extraordinario desarrollo de la biología molecular en los últimos años, la evolución de las especies no sólo se ha confirmado de modo definitivo, sino que, además, el conocimiento en torno a ella ha progresado en el terreno de las moléculas biológicas. En efecto, como el DNA determina la estructura de las proteínas en cada célula viviente, al evolucionar los genes cambian las proteínas. En la actualidad se puede conocer con gran exactitud la estructura química de las proteínas y de los genes, de modo que ha sido posible establecer los árboles evolutivos de numerosas proteínas que tienen la misma función en diversas especies pero que no son idénticas estructuralmente. Esto quiere decir que se conoce ya cuántos miles o millones de años atrás hubo una especie que tenía la molécula precursora de la cual derivaron todas las demás en el curso de la evolución, y qué tan cercanas o alejadas entre sí se encuentran las especies hoy vivientes, en términos de esa proteína: especies más cercanas evolutivamente tienen proteínas que estructuralmente se parecen más entre sí —tienen mayor homología, en términos bioquímicos— que aquellas más lejanas.

Lo anterior quiere decir que la evolución de las especies es un conocimiento biológico perfectamente establecido, probado más allá de toda duda razonable. Y sin embargo, la incultura científica de que hablamos tiene aquí otra de sus manifestaciones más increíbles, ya que no se limita a ignorar los hechos, sino que los combate. Por ejemplo, en los Estados Unidos existe un movimiento en defensa del creacionismo, que postula que los estudiantes que aprenden el concepto de la evolución biológica dudarán de la existencia de Dios, no tendrán ninguna religión y entonces serán malos y causarán el mal, por lo que no debe enseñarse la teoría de la evolución en las

escuelas. Esto ha originado disputas legales que han llegado incluso a la Suprema Corte. En noviembre de 1995 el Comité de Educación de Alabama, uno de los estados en donde el anti-evolucionismo alcanza dimensiones pavorosas, ordenó que todos los libros de texto usados en las escuelas públicas lleven la leyenda que dice, entre otras barbaridades, lo siguiente:

Este libro discute la evolución, una teoría controvertida que algunos científicos presentan como la explicación del origen de los seres vivos, como las plantas, los animales y el hombre [...] La evolución nunca ha sido observada y debe ser considerada una teoría [...] La evolución también se refiere a la creencia no probada de que las fuerzas del azar, no dirigidas, produjeron un mundo de cosas vivientes [...] (Cita tomada de *The Sciences*, Academia de Ciencias de Nueva York, enero-febrero de 1996.)

Esta negación de la realidad demostrada por la investigación científica es tan burda que no debería ser tomada en cuenta... si no fuera porque, al igual que en muchos otros aspectos del conocimiento, es la actitud que predomina, como he repetido a lo largo de este ensayo, en la mayoría de la población. Permítaseme reiterar, a modo de conclusión, que esta incultura científica es también muy frecuente en nuestro país entre los intelectuales no científicos (los científicos también somos intelectuales), quienes en buena medida influyen en la opinión pública; entre los periodistas y los responsables de los medios de comunicación masiva, y entre los administradores que toman decisiones políticas que involucran el conocimiento científico, como las que influyen sobre la salud, el aprovechamiento razonado de los recursos naturales o la contaminación ambiental.

La cultura es incompleta si no incluye a la ciencia. Debemos llenar ese gran vacío de la cultura y convencer a la sociedad de que no se puede ser culto cuando se es un ignorante de la ciencia o se desprecian sus logros, para así poder educar a las nuevas generaciones de manera más integral. De otro modo, la superstición y el fanatismo seguirán predominando sobre el saber, en un mundo que, paradójicamente, se encuentra inmerso en los beneficios que la ciencia ha aportado a la humanidad. ♦