

El pensamiento científico

Mi trabajo diario consiste fundamentalmente en investigar cuestiones de física matemática y a menudo me pregunto por los procesos intelectuales que constituyen dicha actividad. ¿Cómo surge un problema? ¿Cómo se resuelve? ¿Cuál es la naturaleza del pensamiento científico? Mucha gente se ha formulado esta clase de preguntas y sus respuestas, que llenan numerosos libros, se han agrupado bajo múltiples etiquetas: epistemología, ciencia cognitiva, neurofisiología, historia de la ciencia, etcétera. La lectura de unos cuantos de esos libros me ha dejado en parte satisfecho y en parte decepcionado. Es evidente que las preguntas que me estaba haciendo eran muy difíciles y parece ser que a día de hoy no pueden responderse de forma exhaustiva. No obstante, he llegado a la conclusión de que una manera útil de complementar mis nociones sobre la naturaleza del conocimiento científico sería analizar mi propia forma de trabajar y la de mis compañeros de profesión.

La idea de fondo es que el pensamiento científico se entiende mejor estudiando la práctica correcta de la ciencia y, mejor todavía, siendo un científico inmerso en una labor de investigación. Esto no significa que haya que aceptar las opiniones generalizadas de la comunidad investigadora sin cuestionarlas; personalmente, por ejemplo, tengo mis reservas en relación al platonismo matemático que profesan muchos de mis colegas. Aun así, preguntar a los profesionales cómo trabajan se antoja un punto de partida más eficaz que las opiniones de índole ideológica sobre cómo deberían hacerlo.

Ni que decir tiene que preguntarse cómo trabaja uno mismo constituye un ejercicio introspectivo, y ya se sabe lo poco fidedigna que es la introspección. Se trata, pues, de un asunto muy serio que exige una actitud de constante alerta: ¿qué preguntas puede hacerse uno mismo y cuáles no? Cualquier físico sabe que recurrir a la introspección para aprender algo acerca de la naturaleza del tiempo es completamente inútil, pero ese mismo físico estará dispuesto a explicar cómo hace para resolver un determinado tipo de problemas (lo cual también es introspección). En muchos casos la distinción entre preguntas aceptables y preguntas inaceptables resulta evidente a ojos de un científico en activo y de hecho es el elemento clave del llamado método científico, un procedimiento que ha tardado siglos en aquilatarse. No digo que la distinción entre preguntas buenas y malas salte siempre a la vista, pero insisto en que la formación científica ayuda a discernirlas.

Hasta aquí, de momento, por lo que respecta a la introspección. Insisto en que lo que me ha guiado ha sido la curiosidad por los procesos intelectivos de la labor científica y, en particular, por mi propio trabajo. En el transcurso de mis indagaciones he recabado una serie de enfoques o ideas que primero, naturalmente, he analizado con mis colegas¹ y que ahora pongo por escrito para un público más amplio. Antes de nada quiero decir que no tengo ninguna teoría definitiva que proponer, sino que mi intención principal es ofrecer una descripción detallada del pensamiento científico, un tema bastante sutil y complejo y absolutamente fascinante. Dicho de otro modo, expondré mis ideas y opiniones pero evitaré afirmaciones dogmáticas. Al lector no profesional estas afirmaciones podrían darle la falsa impresión de que las relaciones entre la inteligencia humana y lo que llamamos «realidad» se han dilucidado clara y definitivamente. Además, una actitud dogmática podría animar a algunos colegas de profesión a presentar sus opiniones, por lo demás dudosas, como conclusiones firmes y definitivas. Nos movemos en un terreno en el que el debate es necesario y constante, pero por ahora lo que tenemos son opiniones bien fundadas, no conocimiento indiscutible.

Tras estas precauciones verbales, permítaseme exponer una conclusión que me resulta difícil eludir: la estructura de la ciencia depende en gran medida de la naturaleza y organización particulares del

cerebro humano. Con esto no insinúo, ni mucho menos, que si una especie alienígena inteligente desarrollase un corpus científico fuese a obtener unas conclusiones opuestas a las nuestras. Lo que quiero decir, como sostendré más adelante, es que lo que esa hipotética especie extraterrestre entendería (y lo que suscitaría su interés) podría resultarnos difícil de traducir a algo inteligible (e interesante).

He aquí otra conclusión: lo que denominamos método científico es una cosa diferente en cada disciplina. Quienes hayan trabajado en matemáticas y física, o en física y biología, no se sorprenderán ante tal afirmación. La materia en cuestión define hasta cierto punto las reglas del juego, que son distintas dependiendo del ámbito científico de que se trate. Incluso campos diferentes dentro de las matemáticas (el álgebra, pongamos por caso, o las dinámicas no lineales) poseen estilos muy diferentes. En las siguientes páginas trataré de entender la mente matemática. El motivo no es que las ciencias exactas me parezcan más interesantes que la física o la biología, sino que pueden considerarse un producto de la mente humana exclusivamente limitado por las reglas de la pura lógica. (Más adelante tal vez tenga que matizar este aserto pero para lo que ahora nos proponemos es más que aceptable.) La física, en cambio, también se ve limitada por la realidad física del mundo que nos rodea. (Por muy difícil de definir que sea esa «realidad física», lo cierto es que limita considerablemente la teoría física.) En cuanto a la biología, se trata de una disciplina que se ocupa de un grupo de organismos vinculados a la Tierra y relacionados históricamente entre sí, lo cual supone una restricción bastante seria.

Las dos «conclusiones» que acabo de proponer tienen un valor limitado por estar enunciadas en unos términos tan generales e imprecisos. Lo interesante es ahondar en los detalles de cómo funciona la ciencia y qué partes consigue captar de la esquiva naturaleza de las cosas. Esto que denomino la naturaleza de las cosas o la estructura de la realidad es el objeto de la ciencia, que incluye tanto las estructuras lógicas estudiadas por las matemáticas como las estructuras físicas o biológicas del mundo en que vivimos. En este punto sería contraproducente intentar definir «realidad» o «conocimiento» pero está claro que en los últimos siglos o décadas nuestro conocimiento de la naturaleza de las cosas ha experimentado un inmenso progreso, de modo que iré más allá y expondré una

tercera conclusión, a saber: lo que llamamos conocimiento ha cambiado a lo largo del tiempo.

Para explicar lo que quiero decir voy a tomar como ejemplo el caso de Isaac Newton², cuyas aportaciones a la creación del cálculo, la mecánica y la óptica lo convierten en uno de los más insignes científicos de todos los tiempos. Sin embargo, gracias a las numerosas anotaciones que nos dejó, sabemos que el sabio inglés también tenía otros intereses, pues dedicaba una enorme cantidad de tiempo a los experimentos alquímicos y a tratar de cuadrar los datos históricos con las profecías del Antiguo Testamento.

Al analizar la obra de Newton enseguida vemos qué parte de la misma podemos considerar científica: sus innovaciones en materia de cálculo, mecánica y óptica dieron pie a un enorme desarrollo posterior; en cambio, su labor alquímica y su estudio de las profecías no llevaron a ninguna parte. El nulo éxito de la alquimia puede achacarse a los usos intelectivos de sus adeptos, que establecían relaciones entre los metales, los planetas y otros conceptos que hoy consideramos ayunas de toda justificación racional o empírica. En cuanto al empleo esotérico de las Escrituras para entender la historia, si bien es verdad que sigue dándose en nuestros días, la gran mayoría de los científicos sabe que se trata de un disparate (y esta opinión está refrendada por la estadística)³.

Un científico moderno distingue inmediatamente entre la verdadera ciencia de Newton y sus tentativas pseudocientíficas. ¿Cómo es posible que la misma mente admirable que desveló los secretos de la mecánica celeste perdiese completamente el norte en otros campos? La pregunta resulta incómoda porque consideramos que la verdadera ciencia es honrada y guiada por la razón mientras que la pseudociencia suele ser fraudulenta e intelectualmente desencaminada. ¿Pero cuál es el camino correcto? Lo que hoy contemplamos como la ruta perfectamente balizada de la ciencia no era, en tiempos de Newton, más que un oscuro sendero entre otros oscuros senderos que probablemente no llevaban a ninguna parte. El progreso científico no consiste únicamente en que hayamos descubierto la solución a muchos problemas sino en que hemos cambiado la manera de abordar otros nuevos, lo cual tal vez sea más importante.

En consecuencia, hemos adquirido una visión más perspicaz de lo que constituyen preguntas aceptables e inaceptables y de las for-

mas correctas e incorrectas de plantearlas. Este cambio de perspectiva representa un cambio en la naturaleza de lo que denominamos conocimiento y proporciona al científico contemporáneo, o al aficionado versado en la materia, cierta superioridad intelectual sobre eminencias tales como Isaac Newton. Y cuando digo superioridad intelectual no me refiero simplemente a más conocimientos y mejores métodos sino a una comprensión más cabal de la naturaleza de las cosas.