
CAPÍTULO 36



Aprendiendo de los errores *Karl Popper y Thomas Kuhn*

En 1666, un joven científico estaba sentado en un jardín cuando de repente una manzana cayó al suelo. Esto le hizo preguntarse por qué las manzanas caían hacia abajo, en vez de hacerlo hacia los lados o hacia arriba. El científico era Isaac Newton, y el incidente inspiró su teoría de la gravedad, una teoría que, además del movimiento de las manzanas, explicaba el de los planetas. Pero, ¿qué pasó a continuación? ¿Crees que Newton recopiló pruebas que demostraran más allá de toda duda que su teoría era cierta? Según Karl Popper (1902–1994), no.

Al igual que todos nosotros, los científicos aprenden de sus errores. La ciencia avanza cuando nos damos cuenta de que un determinado modo de pensar sobre la realidad es falso. Ésa es, en dos frases, la opinión de Karl Popper sobre el principal modo en que el ser humano obtiene su conoci-

to del mundo. Antes de que Popper desarrollara sus ideas, la mayoría de la gente creía que los científicos partían de una corazonada y luego reunían pruebas que la demostraban.

Según Popper, lo que los científicos hacen es intentar demostrar que sus teorías son *falsas*. Poner a prueba una teoría implica ver si puede ser *refutada* (demostrar su falsedad). El científico parte de una suposición o conjetura que luego intenta rebatir mediante una serie de experimentos u observaciones. La ciencia es una empresa creativa y excitante, pero no demuestra que nada sea verdadero; lo único que hace es librarse de opiniones falsas y –con suerte– intentar acercarse a la verdad durante el proceso.

Popper nació en Viena en 1902. Aunque su familia se había convertido al cristianismo, era descendiente de judíos y cuando Adolf Hitler llegó al poder en la década de 1930, Popper tuvo la prudencia de dejar el país. Primero viajó a Nueva Zelanda, y luego se instaló en Inglaterra, donde aceptó un puesto en la London School of Economics. De joven, estaba interesado en un amplia gama de disciplinas, de la ciencia a la psicología, pasando por la política y la música, pero la filosofía era su gran pasión. Al término de su vida, había hecho importantes contribuciones tanto a la filosofía de la ciencia como a la filosofía política.

Hasta que Popper comenzó a escribir acerca del método científico, muchos científicos y filósofos creían que el modo de practicar la ciencia era buscar pruebas que apoyaran tus hipótesis. Si quieres demostrar que todos los cisnes son blancos, has de observarlos atentamente. Si todos los examinados son blancos, parece razonable suponer que la hipótesis «Todos los cisnes son blancos» es cierta. Esta forma de razonamiento va de «Todos los cisnes que he visto son blancos» directamente a la conclusión «Todos los cisnes son blancos». Sin embargo, podría ser que un cisne que no hubieras observado fuera negro. En Australia, por ejemplo, hay muchos cisnes negros, y también se pueden encontrar en muchos zoológicos de todo el mundo. Así pues, la afirmación «Todos los cisnes son blancos» no se deduce lógicamente.

mente de la observación. Aunque hubieras observado a miles de cisnes y fueran todos blancos, podría seguir siendo falsa. El único modo de demostrar que son todos blancos de manera concluyente sería mirarlos a todos y cada uno. Si apareciera un solo cisne negro, la conclusión «Todos los cisnes son blancos» quedaría refutada.

Esto es una versión del Problema de la Inducción, un problema acerca del que David Hume escribió en el siglo XVIII. La inducción es muy distinta de la deducción. Ése es el origen del problema. La deducción es un tipo de argumento lógico en el que si las premisas (los supuestos iniciales) son ciertas la conclusión también debe serlo. Así, para utilizar un ejemplo famoso, «Todos los hombres son mortales» y «Sócrates es un hombre» son dos premisas de las que se deduce la conclusión lógica «Sócrates es mortal». Te contradirías a ti mismo si estuvieras de acuerdo en que «Todos los hombres son mortales» y que «Sócrates es un hombre» pero negaras la afirmación «Sócrates es mortal». Eso sería como decir «Sócrates es y no es mortal». Se podría decir que, con la deducción, la verdad de la conclusión está contenida de algún modo en las premisas y la lógica la saca a la luz. He aquí otro ejemplo de deducción:

Primera premisa: Todos los peces tienen branquias.

Segunda premisa: John es un pez.

Tercera premisa: Por lo tanto, John tiene branquias.

Sería absurdo decir que la primera y segunda premisas son ciertas, pero que la conclusión es falsa. No tendría el menor sentido.

La Inducción no tiene nada que ver con esto. Implica analizar una serie de observaciones para llegar a una conclusión general. Si adviertes que llueve cada jueves durante cuatro semanas consecutivas, puedes generalizar y decir que los jueves siempre llueve. Éste sería un ejemplo de Inducción. Sólo haría falta un jueves sin lluvia para rebatir la afirmación de que llueve todos los jueves. Cuatro jueves consecutivos es una muestra demasiado pequeña para todos los posibles jueves. Si

bien, al igual que sucedía con los cisnes blancos, por muchas observaciones que hagas, la suposición siempre se puede frustrar por la existencia de un único caso que no encaje con tu generalización: un jueves sin lluvia o un cisne que no sea blanco, por ejemplo. Y éste es el Problema de Inducción, el hecho de justificar que nos fiemos de un método que parece tan poco fiable. ¿Cómo sabes que el próximo vaso de agua que tomes no te envenenará? Respuesta: todos los vasos de agua que has tomado en el pasado estaban bien, de modo que presupones que este también lo estará. Utilizamos este tipo de razonamiento continuamente. Y sin embargo, no parece muy justificado confiar tanto en él. Damos por hechos patrones en la naturaleza que pueden no cumplirse en la realidad.

Si piensas que la ciencia avanza mediante la inducción, tal y como han hecho muchos filósofos, has de tener en cuenta el Problema de la Inducción. ¿Cómo puede la ciencia basarse en un razonamiento tan poco fiable? La visión que tenía Popper del desarrollo de la ciencia evita elegantemente este problema. Según él, no se basa en la inducción. Los científicos comienzan realizando una hipótesis, una suposición informada sobre la naturaleza de la realidad. Un ejemplo podría ser «Todos los gases se expanden con el calor». Se trata de una hipótesis simple, en realidad la ciencia requiere una gran cantidad de creatividad e imaginación. Los científicos encuentran sus ideas en muchos lugares: tras soñar con una serpiente que se mordía la cola, el químico August Kekulé tuvo la idea de que la estructura de la molécula de benceno podía ser un anillo hexagonal, hipótesis que hasta el momento ha resistido todos los intentos de demostrar que es falsa.

Luego los científicos prueban esta hipótesis; en este caso, calentando el gas. Pero «probar» no quiere decir encontrar pruebas que *apoyen* la hipótesis: significa intentar demostrar que la hipótesis puede sobrevivir a los intentos de *rebatirla*. Así, los científicos buscarán un gas que no cumpla con la hipótesis. Recuerda que en el caso de los cisnes sólo hizo falta uno negro para refutar la generalización de que todos los cisnes son blancos. De igual modo, sólo hará falta un

gas que no se expanda al calentarlo para rebatir la hipótesis de que «Todos los gases se expanden con el calor».

Si un científico refuta una hipótesis –esto es, demuestra que es falsa–, el resultado es que nuestro conocimiento aumenta: sabremos que la hipótesis es falsa. La humanidad avanza porque aprendemos cosas. Observar muchos gases que *sí* se expanden con el calor no nos proporciona ningún conocimiento, salvo quizá más confianza en nuestra hipótesis. Un contraejemplo, sin embargo, sí nos enseña algo. Para Popper, el rasgo clave de cualquier hipótesis es que ha de ser *rebatible*. Utilizaba esta idea para explicar la diferencia entre la ciencia y lo que llamaba «pseudociencia». Una hipótesis científica es aquella que se puede refutar; esto es, aquella cuyas predicciones se pueden rebatir. Si digo que «unas hadas invisibles e indetectables me están haciendo escribir esta frase», ninguna observación podría demostrar que mi afirmación es falsa. Si las hadas son invisibles y no dejan ningún rastro, no hay modo de demostrar su falsedad. Es irrefutable y por ello no se trata de ninguna afirmación científica.

Popper creía que muchas afirmaciones sobre el psicoanálisis (ver el capítulo 30) son irrefutables. Consideraba que no se podían probar. Así, por ejemplo, si alguien dice que todo el mundo está motivado por deseos inconscientes, no hay modo de probarlo. Según Popper, toda posible evidencia, incluidas las personas que niegan estar motivadas por deseos inconscientes, se considera que no hace sino confirmar la validez del psicoanálisis. El psicoanalista dirá: «El hecho de que niegues el inconsciente demuestra que tienes un poderoso deseo inconsciente de desafiar a tu padre». Sin embargo, esta afirmación no puede ser probada, puesto que no se puede demostrar su falsedad. En consecuencia, sostenía Popper, el psicoanálisis no es una ciencia. No nos proporciona ningún conocimiento del mismo modo que lo hace la ciencia. Popper atacaba la visión marxista de la historia por la misma razón, argumentando que todo posible resultado se tomaría como apoyo a la opinión de que la historia de la humanidad es la historia de la lucha de clases.

En cambio, la teoría de Albert Einstein de que la luz es atraída por el sol sí era rebatible, lo cual la convertía en una teoría científica. En 1919, las observaciones de la posición de las estrellas durante un eclipse de sol no consiguieron refutarla. Pero podrían haberlo hecho. En circunstancias normales, la luz de las estrellas no es visible, pero bajo las condiciones excepcionales de un eclipse, los científicos fueron capaces de comprobar que las posiciones de las estrellas eran aquéllas que la teoría de Einstein había predicho. Si hubieran estado en otro lugar, habrían refutado la teoría de que la luz es atraída por cuerpos muy pesados. Popper no creía que estas observaciones demostraran que la teoría de Einstein era cierta, sino que se podía probar, y el hecho de que los científicos hubieran sido incapaces de demostrar su falsedad contaba a su favor. Einstein había hecho unas predicciones que podrían haber sido erróneas, pero que no lo eran.

Muchos científicos y filósofos quedaron profundamente impresionados por la descripción del método científico que hizo Popper. Así, por ejemplo, Peter Medawar, premio Nobel de Medicina, dijo: «Creo que Karl Popper es sin duda alguna el filósofo de la ciencia más importante que ha habido nunca». A los científicos les gustó sobre todo que describiera su trabajo como una actividad creativa e imaginativa; creían que Popper había comprendido en qué consistía realmente. Los filósofos, por su parte, estaban encantados por cómo Popper había sorteado la difícil cuestión del Problema de la Inducción. En 1962, sin embargo, el historiador de la ciencia y físico norteamericano Thomas Kuhn publicó un libro titulado *La estructura de las revoluciones científicas* en el que ofrecía una visión distinta sobre el progreso de la ciencia. Kuhn creía que Popper no había prestado suficiente atención a la historia. Si lo hubiera hecho, habría advertido un patrón.

La mayoría de las veces tiene lugar lo que él llama «ciencia normal». Los científicos trabajan siguiendo el marco o «paradigma» de la época. Así, por ejemplo, antes de que se aceptara que la Tierra gira alrededor del sol, el paradigma era que el sol lo hacía alrededor de la Tierra. Las investiga-

ciones de los astrónomos seguían ese paradigma y tenían explicación para cualquier evidencia que no encajara. Bajo ese paradigma, la propuesta de Copérnico de que era la Tierra la que giraba alrededor del sol la consideraron un error de cálculo. Según Kuhn, no hay hechos esperando a ser descubiertos; es el marco o paradigma el que hasta cierto punto determina sobre qué se puede pensar.

Las cosas se ponen interesantes cuando tiene lugar lo que Kuhn llama «cambio de paradigma»; es decir, cuando se echa por tierra toda una forma de pensar. Esto puede suceder cuando los científicos encuentran algo que no encaja con el paradigma existente; como, por ejemplo, observaciones que no tienen sentido en el paradigma según el cual el sol gira alrededor de la Tierra. Incluso entonces, sin embargo, la gente puede tardar mucho tiempo en abandonar su antigua forma de pensar. Los científicos que se han pasado la vida siguiendo un paradigma no suelen recibir con agrado formas distintas de ver el mundo. Cuando finalmente aceptan el nuevo paradigma, se inicia otro periodo de ciencia normal que sigue el nuevo marco. Y así hasta la próxima vez. Esto es lo que sucedió cuando se refutó la idea de que la Tierra es el centro del universo. En cuanto la gente comenzó a aceptar la idea del sistema solar, hubo mucha más ciencia normal dedicada a la observación de las órbitas de los planetas alrededor del sol.

No sorprende que Popper no estuviera de acuerdo con esta visión de la historia de la ciencia, aunque sí lo estaba con que el concepto de «ciencia normal» era útil. Resulta intrigante preguntarse si el propio Popper era como un científico con un paradigma desfasado o si había llegado más cerca de la verdad sobre la realidad que Kuhn.

Los científicos utilizan experimentos; los filósofos, en cambio, tienden a inventarse experimentos mentales para demostrar que sus argumentos son plausibles. Los filósofos Philippa Foot y Judith Jarvis Thomson desarrollaron una serie de experimentos mentales que revelan importantes rasgos de nuestra moral.