

# La racionalidad de las revoluciones científicas

K. P. Popper

Las revoluciones científicas, por radicales que sean, deben preservar el éxito de las teorías científicas anteriores. En este sentido, una revolución científica es siempre racional. El verdadero progreso científico nunca rompe con la tradición. Es algo que no siempre sucede en las revoluciones ideológicas.

## *El progreso de la ciencia*

Consideraré, en primer lugar, el progreso de la ciencia desde una perspectiva biológica o evolutiva. Luego lo abordaré brevemente desde una perspectiva lógica.

El enfoque biológico, sin que quiera sugerir que sea el más importante punto de vista para examinar el progreso de la ciencia, permite introducir las ideas de *instrucción y selección*. Pues la ciencia puede ser vista como un medio utilizado por la especie humana para adaptarse al medio ambiente.

Operamos con estructuras heredadas que son transmitidas por instrucción mediante código genético o mediante tradición. Estructuras que están expuestas a ciertas presiones, desafíos o problemas, como respuesta a los cuales se producen en ellas variaciones. Tales variaciones surgen por ensayos tentativos desde dentro de las estructuras. En el nivel científico consisten en nuevas y revolucionarias teorías tentativas. El mecanismo de adaptación es el mismo en los tres niveles posibles de adaptación: genético, conductual y científico.

Los ensayos tentativos que se adaptan más o menos bien sobreviven. Los que no se adaptan adecuadamente son eliminados. Podemos hablar de adaptación por el método de «ensayo y eliminación de error». Es la etapa de la llamada *selección* natural.

Por este procedimiento no suele alcanzarse ningún estado de equilibrio adaptativo. Así vemos en la investigación científica que la adopción de una nueva teoría puede resolver algunos problemas, pero invariablemente dará lugar a nuevos problemas. Cuanto más progreseemos, de este modo, en el conocimiento, habrá problemas más profundos y más numerosos.

¿Cuáles son las diferencias que hay entre las estrategias de progreso o adaptación utilizadas en los niveles genético, conductual y científico? La principal diferencia entre el nivel genético y el conductual reside en que las mutaciones genéticas no son sólo casuales, sino completamente ciegas en cuanto no están dirigidas a una meta y en cuanto la supervivencia de una mutación no puede influir en las mutaciones posteriores, aunque a veces pueda determinar qué tipo de mutaciones podrán sobrevivir en casos futuros. En el nivel conductual, los cambios o ensayos son también más o menos casuales, pero no son completamente ciegos. Los ensayos se dirigen hacia metas. Los seres dotados de conducta pueden aprender a partir del resultado de un ensayo. Por otra parte, mientras el cambio genético establece siempre una estructura genética rígida y casi inmutable, el cambio conductual puede conducir en algunos casos a un modelo flexible de conducta. En el nivel científico emergen dos nuevos aspectos que lo distinguen de los dos anteriores: la posible formulación lingüística de las teorías científicas, por la que se convierten en objetos exteriores a nosotros mismos, susceptibles de ser criticados, y la imaginación creativa, gracias a la cual los descubrimientos científicos están emparentados con la narración de historias, con la fabricación de mitos y con la imaginación poética.

La ciencia, pues, considerada desde una perspectiva biológica y evolutiva, progresa por instrucción y selección. Interviene, por tanto, en su progreso un elemento conservador, tradicional o histórico y otro elemento revolucionario. Opone el enfoque darwiniano o selectivista, que sólo reconoce la instrucción desde dentro de la ciencia, al enfoque lamarckiano que opera con la idea de instrucción desde fuera, desde el medio ambiente. La producción activa de una nueva teoría tentativa o una nueva estructura de ensayo viene antes que su exposición al método selectivo. Por esto, sugiero que concibamos el modo en que progresa la ciencia de modo semejante a como Niels Jarne y Sir Macfarlane Burnet conciben la formación de anticuerpos: como respuesta interior a los enemigos que nos invaden desde fuera.

Paso a la segunda parte. Concebido el progreso científico desde una perspectiva lógica, hallamos dos criterios que nos permiten decidir respecto a cualquier teoría, incluso antes de haber sido contrastada, si será o no será mejor que la antigua. El primero determina que, para que una nueva teoría constituya un paso hacia adelante, deberá entrar en conflicto con su predecesora o contradecirla. El segundo indica que una teoría, por revolucionaria que sea, debe ser capaz siempre de explicar completamente el éxito de su predecesora. Quiere esto decir que el progreso científico, a pesar de su carácter preferentemente revolucionario, es siempre conservador en cierto sentido. La nueva

teoría, que ha derrotado a la antigua, contiene a esta última como una buena aproximación.

Estos criterios lógicos permiten asentar el progreso en la ciencia de manera racional. Que el progreso científico sea ordinariamente revolucionario no significa que sea irracional. En principio es racionalmente decidible si una nueva teoría es o no mejor que su predecesora, aunque podamos equivocarnos a la hora de decidirlo.

Por supuesto, la racionalidad del progreso científico no se debe a la racionalidad personal del científico. Los grandes científicos han avanzado y avanzan con frecuencia inspirados por intuiciones no racionales. Recordemos los bellos sueños pitagóricos sobre la armonía del sistema del mundo que impulsaron a Kepler a descubrir sus tres famosas leyes.

#### *Algunos obstáculos sociales en el progreso de la ciencia*

Los principales obstáculos que se oponen al progreso de la ciencia son de naturaleza social. Podemos dividirlos en dos grupos: obstáculos económicos y obstáculos ideológicos.

Tanto la pobreza como la riqueza pueden obstaculizar el progreso científico. Pero hay que reconocer que, a pesar de la pobreza, se han realizado grandes descubrimientos. Sin embargo, la abundancia de dólares puede ahogar las ideas.

Entre los obstáculos ideológicos destaca la intolerancia ideológica o religiosa, ordinariamente combinada con el dogmatismo y la falta de imaginación. Las nuevas ideas deberían considerarse como un precioso don. Nos debería preocupar la eliminación de una nueva idea, incluso aunque no nos parezca demasiado buena. Aprenderíamos mucho sobre los obstáculos al progreso de la ciencia si investigáramos la historia de muchas ideas olvidadas: la teoría heliocéntrica de Aristarco, la idea de evolución anterior a Darwin, la teoría de Mendel sobre la herencia, la teoría del espectro del hidrógeno de Arthur Haas, la teoría del fotón de Einstein, etc. Hasta los más grandes científicos emiten a veces con ligereza un juicio negativo sobre ciertas ideas que no caben dentro de sus coordenadas. Con lo que no niego que no sea necesaria una tenaz defensa de las antiguas teorías frente a las nuevas teorías competidoras, a fin de que éstas, en su lucha por su supervivencia, puedan mostrar su poder de explicación y su contenido de verdad.

Pero existe otro peligro mayor: el de que una teoría científica se convierta en una moda intelectual, un sustituto de la religión o una ideología establecida. Además de los problemas importantes y estrechamente interconectados del dogmatismo y de la intolerancia ideológica, no hay que eludir el gravísimo problema que surge a partir de la existencia de ciertos vínculos entre ciencia e ideología. Algunos, en una época que inclina a los intelectuales a caer en ideologías y modas intelectuales, han llegado a mezclar ciencia e ideología, a no

distinguir entre revoluciones científicas y revoluciones ideológicas. Llamo *ideología* a *cualquier* teoría *no-científica* (credo o concepción del mundo) que resulte atractiva para la gente, incluso para los científicos.

Por mi parte establezco una neta distinción entre revoluciones científicas y revoluciones ideológicas. Una revolución científica implica simplemente el derrocamiento racional de una teoría científica establecida y su sustitución por una nueva. Que tal derrocamiento haya provocado históricamente revoluciones ideológicas como en los casos de las revoluciones copernicana, darwiniana y einsteiniana depende de circunstancias ajenas a las teorías científicas en sí mismas. En otros casos, cuando faltaron esas circunstancias extracientíficas, no condujo a ninguna revolución ideológica. Recordemos las revoluciones de Faraday y Maxwell, de J. J. Thomson, de Rutherford y de Mendel. Desde el punto de vista científico representaron un cambio tan profundo como las tres aludidas anteriormente.

La revolución ideológica, que a veces vinculada con la científica, puede favorecer la racionalidad o socavarla. A menudo las ideologizaciones de la ciencia no son más que modas intelectuales. Añadamos que las revoluciones ideológicas pueden ser de carácter irracional, algo que nunca sucede en las científicas.

Tomado de la revista: Teorema, Vol. XIII/1-2, 1983, págs. 109-140. Apartado 61.159, Madrid (España).

Resumió: ILDEFONSO MURILLO.