

El reduccionismo científico (primera parte)

Guillermo Boido y Olimpia Lombardi

En su caracterización más general, el reduccionismo es la posición según la cual los ítems de un cierto ámbito pueden obtenerse, en algún sentido, a partir de los ítems de otro ámbito. Esta idea de reducción atraviesa el pensamiento filosófico occidental desde sus inicios. Para los antiguos filósofos presocráticos, existe una “unidad en la diversidad” que permanece a pesar de la multiplicidad de los seres. La idea aparece luego en Aristóteles y sus cuatro elementos, en el corpuscularismo de Robert Boyle, en los intentos de James Clerk Maxwell de asimilar las ondas electromagnéticas a vibraciones del éter, en el programa de Ludwig Boltzmann de explicar la segunda ley de la termodinámica en términos mecánicos. Todas estas concepciones tienen algo en común: son manifestaciones históricas de la idea de reducción.

Si bien en estos casos los ítems supuestamente reducidos a otros más fundamentales eran entidades reales, durante el siglo XX y por influencia del positivismo lógico, la filosofía de la ciencia se apartó de la discusión



Ernst Nagel (1901-1985), filósofo de la ciencia estadounidense de origen checo.

ontológica para concentrarse en cuestiones lingüísticas. En este contexto, *reducir* se concibe como *deducir* las leyes de una teoría T' (reducida) a partir de las leyes de otra teoría T (reductora). La idea que subyace aquí es la de unificación de la ciencia: con la física “fundamental” en la base, se establece una jerarquía que integra las restantes teorías y disciplinas científicas como “fenomenológicas” o “secundarias”. Se trataría de lo que se llama una *unificación eliminativa*: todo lo que se dice con T' podría, en principio, decirse sólo con la teoría T.

Este concepto de reducción se encuentra paradigmáticamente expuesto en el Capítulo 11 de un libro de Ernst Nagel, *La estructura de la ciencia* (1961), donde se distinguen dos formas de reducción: homogénea y heterogénea. En la reducción *homogénea*, T' no contiene términos no contenidos en T. Si bien esta forma no parece traer problemas, se trata de una fuerte sobresimplificación: prácticamente no hay casos de reducción homogénea en la historia de la ciencia; e incluso en sus ejemplos paradigmáticos —como la reducción de las leyes galileanas de caída a la mecánica de Newton— lo que se deduce de T no es una ley de T', sino una *aproximación* a tal ley, estrictamente incompatible con las leyes de T'.

La reducción *heterogénea*, cuyo ejemplo típico es la reducción de la termodinámica a la mecánica estadística, parece ser el caso más interesante. Aquí hay términos en T', como ‘temperatura’ en termodinámica, que no aparecen en T y, por tanto —nos dice Nagel—, es necesario conectarlos con términos de T mediante “relaciones apropiadas”. El problema consiste en decidir acerca del estatus de estas relaciones. Si se tratara de “*leyes puente*”, como a veces se las llama, su aceptación debería resultar de una inves-

tigación empírica y, por tanto, agregarían contenido científico a la teoría T: de este modo no se lograría la unificación eliminativa subyacente a la idea de reducción. Si se tratara de *definiciones*, en cambio, serían trivialmente verdaderas y se cumpliría el ideal de unificación, ya que la definición identifica los términos que relaciona: cuando se define ‘luz’ como ‘onda electromagnética’, no se afirma que la luz se encuentra correlacionada con una onda electromagnética, sino que ambos términos refieren a una y la misma entidad.

El concepto tradicional de reducción no tardó en manifestar limitaciones. Por un lado, el supuesto de una ciencia fuertemente formalizada que subyace al deductivismo de Nagel se mostró escasamente útil para la biología. Por otra parte, en física el modelo deductivista resultó demasiado estrecho: las relaciones entre teorías físicas involucran operaciones matemáticas —como paso al límite y proyección, entre otras— que distan de la simple deducción lógica que imaginaba Nagel. A la luz de estas limitaciones pero con el objetivo de preservar el espíritu de la reducción tradicional, algunos autores desarrollaron sofisticados esquemas reductivos donde la deducción lógica se reemplaza por algún tipo de operación matemática, admitiendo que tal operación no conduce a la teoría reducida T' sino a una teoría T'' que sería “análoga” a T'. Más allá de las dificultades para precisar los conceptos aquí involucrados, este debilitamiento de la reducción tradicional continúa siendo estéril para el biólogo y, al mismo tiempo, pierde de vista el problema ontológico que estaba a la base de la idea de reducción. Por ello comenzaron a proponerse otras formas de relación interteórica, que discutiremos en los próximos artículos. □