



DE GRUYTER

The Significance of the Hypothetical in the Natural Sciences

Besprochen in: *Investigacion y ciencia*

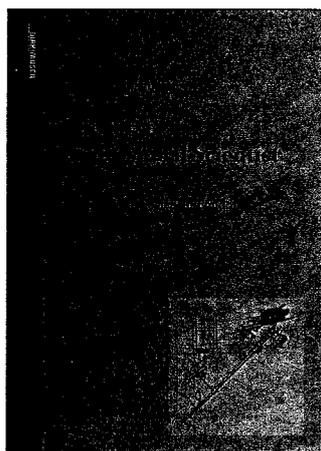
Datum/Nr.: Mayo 2010, Seite 94-96

LIBROS



THE SIGNIFICANCE OF THE
HYPOTHETICAL IN THE NATURAL
SCIENCES.

Dirigido por Michael Heidelberger y Gregor Schiemann. Walter De Gruyter; Berlín, 2009.



THE FIRST PROFESSIONAL
SCIENTIST. ROBERT HOOKE
AND THE ROYAL SOCIETY
OF LONDON,

por Robert D. Purrington.
Birkhäuser; Basilea, 2009.

Epistemología

Hipótesis y experimentos

Sobre la hipótesis y la contrastación empírica, el experimento, bascula la ciencia. Fue genuino innovador de la primera Henri Poincaré (1854-1912); creador de la segunda, Robert Hooke (1635-1703). A ellos se consagran, respectivamente, *The significance of the Hypothetical in the Natural Sciences* y *The First Professional Scientist. Robert Hooke and the Royal Society of London*. En su introducción a *La science et l'hypothèse*, libro publicado en 1902, subrayaba Poincaré la necesidad de las hipótesis como herramientas requeridas para las ciencias formales y experimentales. Retomaba lo que, en el comienzo de la era moderna, parecía indiscutible: los enunciados provisionales o hipotéticos resultaban determinantes en el avance del conocimiento. Los conceptos de hipótesis de Johannes Kepler, René Descartes, Isaac Newton y Gottfried Wilhelm Leibniz constituyen ejemplos palmarios.

Poincaré sostenía que los axiomas de la geometría eran convenciones (o definiciones simuladas), pero no hipótesis sobre el comportamiento de los rayos luminosos o los cuerpos sólidos. Pero no todas las hipótesis encierran el mismo

valor epistemológico. Algunas son más influyentes que otras a la hora de determinar el curso de la ciencia. Categorizó tres tipos de hipótesis: generalizaciones o hipótesis verificables, hipótesis indiferentes e hipótesis naturales. Las verificables, que ejemplificaba en la hipótesis de las fuerzas centrales, se caracterizan por su sometimiento a la contrastación experimental. Hay hipótesis verificables, o hipótesis físicas, que una vez expresadas en lenguaje matemático, manifiestan la estructura de la naturaleza. Generalizar una hipótesis es proceder "como si" pudiera extenderse a una infinidad de casos sin verificar.

El segundo tipo de hipótesis, las indiferentes, que sirven para fijar nuestro pensamiento, constituyen una premisa en una cadena deductiva. Ejemplos de hipótesis indiferentes abarcan las masas escondidas de la mecánica de Hertz y la interpretación física de los vectores axiales y polares de la óptica clásica. Puede ocurrir que un teórico pueda preferir una hipótesis u otra para simplificar un cálculo, pero la corroboración experimental de la teoría no tiene por qué determinar la verdad de la hipótesis escogida.

El tercer tipo es la hipótesis totalmente natural. Suelen ser normas experimentales intuitivas, del estilo de la regla de la mano derecha. Son las últimas que debemos abandonar. (Poincaré habló también de hipótesis aparentes, que no eran más que convenciones, como el axioma de las paralelas en geometría euclídea.) Las hipótesis naturales podían considerarse condiciones experimentalmente inaccesibles a la ciencia o reglas prácticas. Las convenciones, prosigue, son decretos impuestos a nuestra ciencia; de hecho, la posibilitan. En mecánica clásica, se supone, por convención, que los cuerpos se mueven en el espacio geométrico euclidiano. Esa convención simplifica operaciones de medición y cálculo, sin que ello signifique que el espacio físico corresponda al espacio euclídeo.

Sabido es que Poincaré opta por el convencionalismo, del que algunos le reconocen la primogenitura. De acuerdo con la doctrina convencionalista del espacio, que elaboró en el decenio de los noventa del siglo XIX, la geometría del espacio físico es un asunto de definición, no un *factum*. En un esfuerzo por salvar la geometría euclídea que se apoyaba en el axioma de la movilidad libre de los sólidos invariables, Poincaré extendió esa idea al espacio y al tiempo. El convencionalismo geométrico se desarrolla en una serie de enunciados, que podríamos concatenar como sigue: la experiencia no se relaciona con el espacio, sino con los cuerpos empíricos; la geometría se ocupa de los cuerpos ideales y, por consiguiente, ni puede ser demostrada ni negada por la experiencia; y puesto que los axiomas de la geometría tampoco pueden ser analíticos, esas proposiciones deberán ser meras convenciones, ni verdaderas ni falsas. Pero podemos hablar de verdad, una vez se ha adoptado la convención. La elección entre convenciones y, en particular, entre geometrías diferentes, viene guiada por la experiencia. La geometría euclídea no tiene nada que temer de la experiencia.

La historia de la filosofía de la ciencia del siglo XX está marcada por su filosofía convencionalista de la geometría, que envió a Ernst Cassirer, Moritz Schlick y Hans Reichenbach en el primer tercio de la centuria, a Philipp Frank, Ernest Angel y Adolf Grünbaum en los decenios centrales, y a Lawrence Sklar, Hilary Putnam, David Malament, Michael Friedman y otros en el tercio final. Buena

parte de esta discusión filosófica se ocupa del convencionalismo de la simultaneidad en la teoría de la relatividad, problema distinto, por un lado, del problema del convencionalismo de la simultaneidad en la mecánica clásica y, por otro, del problema de Riemann-von Helmholtz-Lie del espacio.

En la transformación del concepto moderno de ciencia, que supuso el tránsito de la certeza a la hipótesis, Werner Heisenberg desempeñó un papel destacado. Su doctrina de las "teorías cerradas" postulaba que las teorías físicas carecían de validez universal y exclusiva, para limitarse a una validez restringida. Los comienzos de ese proceso se remontaban a un siglo atrás, con la epistemología de John Herschel, William Whewell y Hermann von Helmholtz. En la filosofía contemporánea de la ciencia, la condición hipotética del conocimiento científico suele reputarse irrelevante para la cuestión de una interpretación realista o antirrealista de la ciencia.

Nadie cuestionará que la profesionalización del científico, y con ella el recurso constante a la experimentación, comienza con Robert Hooke, contemporáneo de Christopher Wren, Robert Boyle e Isaac Newton y amigo de todos ellos, salvo de Newton. Trabajó cuarenta años en la Regia Sociedad, fundada en 1660, como relator y encargado de ensayos. Interesado en pneumática, magnetismo, astronomía, mecánica, horología, óptica, microscopía, gravedad y cambios en la Tierra, su *Micrographia*, publicada en 1665, es uno de los clásicos de la bibliografía científica. Desarrolló una carrera paralela en topografía, construcción y arquitectura, resaltada en su imponente labor en la reconstrucción de Londres tras el gran incendio de 1666. Muchas de las iglesias atribuidas a Wren son proyectos de Hooke. A Newton le ofrece la clave para comprender la dinámica planetaria.

Hooke nació en Freshwater, isla de Wight, donde su padre era párroco anglicano. De salud enfermiza, le atraía la modelización, montar y desmontar relojes, recoger fósiles y conchas, percatándose de la presencia de muchas de éstas muy por encima del nivel del mar. Su padre lo envió a Londres de meritorio del retratista Peter Lely. Pero su aversión a los aceites y a las pinturas le hicieron abandonar el camino de la pintura. Entró en la Escuela de West-

minster, a los 15 años, llamando pronto la atención del director, Richard Busby, quien lo tomó bajo su tutela. Treinta años más tarde, Hooke diseñaría una iglesia para él.

Con Busby, fue John Wilkins su otro mentor, ahora en Oxford. Y, por encima de todos, Robert Boyle, quien fue su primer modelo de filósofo natural y prestó a un joven veinteañero un laboratorio donde ejerciera su trabajo, también en Oxford. En Westminster, recibió una educación clásica y estudió a Euclides, ejercitando además sus aficiones mecánicas. A los 18 años (1653) se trasladó al colegio oxoniense Christ Church. Boyle tomó a Hooke como su ayudante, un aprendizaje que le catapultaría para su posterior empleo como encargado de experimentos de la Regia Sociedad: no sólo se forjó en el dominio de la técnica experimental, sino que absorbió también las ideas de su mentor sobre la filosofía mecanicista y corpuscular. Hooke contribuyó y perfeccionó la bomba de aire de Boyle. Los experimentos que elucidaron la "ley de Boyle" fueron realizados sin duda por Hooke, quien a su vez reconoce la obra precedente realizada por Richard Townely y Henry Power, a quienes se les debe en buena medida el descubrimiento de la relación entre volumen y presión.

Cuando Hooke abandonó a Boyle y Oxford por Londres tenía 27 años y había trabado conocimiento con numerosos científicos. Cumplió un papel doble en los primeros años de la Sociedad, en un comienzo como un joven empleado prometedor, pero sin estatuto, y muy pronto, a los 30 años, convertido en la fuente principal de conocimientos sobre los problemas de filosofía natural que se presentaban ante la institución. Buena parte de la información sobre Hooke se apoya en su *Diary*, fascinante y rico en datos, que mantuvo desde la treintena hasta la cincuentena. Esos apuntes deben combinarse con los fondos de la City de Londres y el descubrimiento en 2006 de una caja con sus notas y cartas.

El grupo que daría en llamarse "Regia Sociedad" el 15 de julio de 1662 llevaba ya reuniéndose dos años, tras el acta de fundación que empezó con una disertación de Wren a finales de noviembre de 1660. Buena parte del grupo se venía reuniendo con anterioridad en el Grasham College. La importancia de la

Regia Sociedad en los inicios de la revolución científica se centra en el tipo de investigación que se realizó, cómo fue contemplada y registrada y cómo ellos apoyaron o interpretaron la filosofía mecanicista. Los años formativos de la Sociedad fueron 1660-1672. Por lo que concierne a Hooke se corresponde casi exactamente con su primer decenio en la institución, 1662-72. Y concluye justo cuando Newton entra en escena, que representa una suerte de ruptura natural, y es también en 1672 cuando Hooke comenzó su *Diary*, que ilumina los hechos del decenio siguiente.

En sus primeros años, la Sociedad carecía de plan de actuación. Las sesiones respondían a los intereses peculiares de sus miembros. Había cuestiones que se abordaban de forma más sistemática que otras. Eran recurrentes las exposiciones relativas a aspectos de la pneumática, muchos de cuyos experimentos iniciales llevaban el sello de Boyle y la ejecución de Hooke. Abundan las disertaciones sobre armas de fuego, formación de sifones, química elemental y experimentos de magnetismo. Sin olvidar lucubraciones aventuradas sobre insectos, venenos, víboras, incluida su supuesta generación a partir de materia inerte.

Las maravillas que Hooke revelaba en sus dibujos exquisitos de objetos contemplados a través del microscopio causaron sensación cuando se divulgó su *Micrographia*. El lugar de honor que Hooke ocupa en la historia de la microscopía procede menos de sus contribuciones al diseño del microscopio, que fueron modestas, cuanto a sus descubrimientos sirviéndose del mismo, incluido su atisbo de la célula vegetal. En otro orden, los trabajos sobre el péndulo simple cobrarían particular relieve con la consideración de la fuerza viva y fuerza muerta (nuestras energías cinética y potencial), si bien en su origen estaban motivados por la necesidad de una computación exacta del tiempo, sobre todo en navegación en mar abierto y por la urgencia de la determinación de la longitud.

En 1669 Wren y Hooke propusieron máquinas de pulir que generasen superficies hiperboloides y elipsoides, como medio de mejorar diversos aparatos ópticos. En julio de ese mismo año Hooke comunicó a la institución una observación singularísima: lanzó una auténtica bomba en 1669 cuando declaró en la sesión de julio que había detectado la paralaje in-

ducida por la órbita terrestre, la aparente desviación de una estrella debido a la revolución de la Tierra alrededor del Sol, un descubrimiento que habría por fin establecido el movimiento anual de traslación. El episodio epitomiza la carrera de

Hooke: un brillante empeño en resolver un problema candente en su tiempo, el de la demostración del movimiento de la Tierra a través del espacio, ejecutado con un gran cuidado e ingenio mecanicista. Arribado el otoño, a requerimiento del

rey, se promovió la medición de un grado de arco de la superficie de la Tierra. Hooke fue integrado en un comité de ocho miembros encargado de llevarlo a cabo. No tuvieron éxito.

Luis Alonso
