

# Mary Hesse

No hay tantas mujeres que hayan puesto los pies en la filosofía e historia de la ciencia, un ámbito académico marcadamente masculino. Mucho menos, que hayan alcanzado el pináculo de la disciplina durante las décadas del 60 y 70, incluyendo la vice presidencia de la *British Society for the History of Science* y la presidencia de la *Philosophy of Science Association*, probablemente las dos instituciones más importantes del área. Además fue profesora en la Universidad de Cambridge durante más de 25 años.

No son pocos los méritos que Hesse ostentó para alcanzar el estatus de figura fundamental de nuestro campo. En lo que sigue veremos algunos de los puntos principales de su obra intelectual, pero podemos adelantar, a modo de introducción, algunas generalidades constitutivas de su producción.

En primer lugar, Hesse encarnó el espíritu de los primeros filósofos de la ciencia profesionales agrupados en el Círculo de Viena, por dos motivos. El primero, por su defensa a ultranza del razonamiento inductivo como base de la justificación de las hipótesis científicas (y, por transición, sus ataques tenaces a la corriente contraria, el hipotético-deductivismo capitaneado por Karl Popper). El segundo motivo es su procedencia desde las ciencias, con su formación en matemáticas y su tesis doctoral acerca de la microscopía electrónica. Los ejemplos paradigmáticos a partir de los cuales Hesse formula y defiende sus tesis filosóficas provienen de la física y los trabaja con la maestría de quien sabe de primera mano qué cosa hacen los físicos en su práctica cotidiana. Este conocimiento de primera mano de las ciencias constituye para muchos el ingrediente primario para una buena filosofía de la ciencia.

Sin embargo, el lugar que ocupa Mary Hesse dentro de las corrientes contemporáneas de la filosofía de la ciencia se corresponde al del post-empirismo, en particular el de la filosofía

historicista de la ciencia. Esto es porque, a diferencia de los positivistas lógicos vieneses, defendió un análisis de la ciencia basado en la historia y la sociología y no en la lógica. La génesis de la corriente historicista suele considerarse la publicación de *La estructura de las revoluciones científicas* de Thomas Kuhn en 1962, pero tanto *Science and the Human Imagination* (1954) y *Forces and Fields* (1961) de Mary Hesse (y ni hablar del vanguardista *Models and Analogies in Science*, de 1963) son claros exponentes de historicismo puro y duro. La indagación histórica ha formado parte del periplo de la intelectual británica por el resto de su vida.

## EL RAZONAMIENTO INDUCTIVO

Defender el razonamiento inductivo en la justificación de hipótesis científicas no resulta fácil en Inglaterra en la década del '50, y mucho menos desde allí en adelante. Mientras los inductivistas vieneses vivos, con la posible excepción del siempre perenne Rudolph Carnap, caían en desgracia académica en la Estados Unidos macartista, Karl Popper ganaba espacio desde su cuartel general en la London School of Economics. Es cierto que el *locus classicus* de su posición hipotético-deductiva es su *La lógica de la investigación científica* de 1935, el cual no fue masivamente leído hasta su traducción al inglés en 1959. Sin embargo, Popper era, ya desde fines de los '40, una suerte de *rockstar* gracias al éxito de su clásico de la filosofía política *La sociedad abierta y sus enemigos* (1945), una defensa a ultranza del liberalismo económico y político. El éxito retórico de su ataque particularmente enfocado al historicismo marxista atrajo al *mainstream* de su época a su sistema epistemológico falsacionista, contracara virulenta del neopositivismo vienes.

En el sistema popperiano, las hipótesis científicas no pueden confirmarse si no apenas corroborarse. Esto significa que todos los enunciados científicos son necesariamente falsos, por lo que

una coincidencia aparente entre el enunciado y las observaciones experimentales no aumenta la probabilidad de la verdad del primero, sino que apenas muestra su temple, su resistencia a nuestros intentos refutatorios. Así, se puede hablar de progreso científico únicamente en el caso de las falsaciones, pues es allí que se logra mostrar lo sabido *a priori*: la falsedad de la hipótesis. Además, la falsación de hipótesis se basa en un razonamiento deductivo válido: el *modus tollens*, mientras la confirmación se basa en un razonamiento inductivo, incapaz de asegurar la verdad de la conclusión a partir de la verdad de las premisas.

El juego de prueba y error (o conjeturas y refutaciones) logró una cierta hegemonía académica como modelo del funcionamiento de la ciencia en los '50, especialmente en Inglaterra. Los inductivistas, por otro lado, aseveraron que la práctica científica real consistía en la confirmación tentativa de hipótesis (y no su falsación) e intentaron distintos sistemas lógicos para probar la racionalidad detrás de esta forma de proceder. Si bien la lógica inductiva no logró los resultados esperados en su programa (más allá de enormes avances en ideas como las del bayesianismo), aún varios filósofos defienden la pertinencia de este enfoque, con ciertas reservas y salvedades.

El advenimiento del historicismo cambió el foco de los estudios en filosofía de la ciencia al orientarse a la práctica científica sociohistóricamente contextualizada en vez de en la estructura lógica (y ahistórica) de los razonamientos científicos, pero la polémica entre inducción y deducción lejos de desaparecer, simplemente se trasladó a esta nueva corriente. Imre Lakatos fue el creador de un falsacionismo historicista, mientras Mary Hesse diseñó un inductivismo historicista en el momento exacto en que el inductivismo clásico se hallaba en su peor agonía (y casi se dicta su acta de defunción, en el célebre Congreso de Urbana, Illinois, en 1969).

El sistema de Hesse, desarrollado especialmente en su *The Structure of Scientific Inference* (1974), funciona más o menos así: los científicos razonan inductivamente, pero la inducción es un tipo de razonamiento muy complejo, mucho más complejo que la deducción y no tiene un único modo de proceder. En particular, tres formas inductivas habrían sido fundamentales para el funcionamiento de la ciencia

del pasado y también lo son en la contemporánea: las inferencias basadas en analogías, las basadas en modelos y las basadas en metáforas. Estas formas de inferencia inductiva no son excluyentes, sino co-ocurrentes y complementarias y ocurren dentro de "redes de Hesse" (*Hesse-Nets*), que son las redes de leyes y conceptos acerca de un determinado dominio científico. Esta concepción holista de las teorías científicas es una inspiración (o una aplicación) de las ideas W.V.O. Quine, aunque pueden ser rastreadas hasta el filósofo e historiador francés Pierre Duhem.

La relación entre los nodos de la red teórica hesseana no es deductiva sino pragmática: la relación entre lo observacional y lo teórico, tan cara al viejo empirismo lógico, aquí resulta completamente dependiente del contexto. Así, lo que los científicos van a considerar "observable" (y por ende capaz de constituir "evidencia" para justificar una hipótesis), depende del momento histórico: una célula es observable hoy, pero era una entidad teórica (hipotética) previamente a su descubrimiento en la era de la microscopía.

Por otra parte, lo "observable" es incorporado a la red de Hesse a través de los modelos científicos, que consisten en descripciones metafóricas de lo experiencial. El experimento que permite la contrastación de hipótesis no se realiza en el ámbito de los observables puros (no existe tal cosa), sino contra estos eslabones de la red que ingresan al sistema a través de estas metáforas creativas que realizan los científicos en sus modelos. De hecho Hesse, en la línea previamente recorrida por Max Black, establece varios paralelismos entre la actividad científica y el acto creativo de los poetas, justamente en virtud de la importancia de las metáforas en ambos dominios.

## JUGANDO CON MODELOS

El término "modelo", incluso si nos limitamos a su uso dentro de la filosofía de la ciencia, es violentamente polisémico, pero típicamente se le llama así a ciertos constructos, que pueden ser conceptuales pero también materiales, que representan un sistema empírico real. El objetivo de un modelo es poder razonar sobre él, bajo la premisa de que si el modelo es suficientemente bueno (representativo), el razonamiento podrá ser extrapolado al sistema real. Así, por ejemplo, una maqueta de un edificio es un modelo del edificio, y podremos

### Serie: Episteme Últimos artículos publicados en esta serie:

- (V) Moritz Schlick. (Andrés A. Ilcic, N° 448)
- (VI) Otto Neurath. (Laura Alemán, N° 449)
- (VII) Carl Hempel. (Santiago Gimobili, Sergio Barberis, N° 450)
- (VIII) Karl Popper. (Ángel Rivera-Novoa, N° 451)
- (IX) Imre Lakatos. (Ignacio Saraiva, N° 455)
- (X) Paul Feyerabend. (Rodolfo R. Suárez, N° 456)
- (XI) Larry Laudan. (Godfrey Guillaumin, N° 457)
- (XII) Mario Bunge y la ontología científica. (Jairo I. Racine Correa, N° 458)

## Mary Hesse

Mary Brenda Hesse nació el 15 de Octubre de 1924 en Reigate, un pueblito al sur de Londres. Sus estudios comienzan en el área de las matemáticas en el Imperial College of Science and Technology de Londres en los agitados tiempos de la Segunda Guerra Mundial, graduándose en 1946. Su trayectoria meteórica la lleva al prestigioso University College London, donde elabora y defiende una tesis doctoral en microscopía electrónica, y luego un Master en historia y filosofía de la ciencia, disciplina que la llevará al estrellato académico.

Su periplo como docente e investigadora la conducirá primero a dictar matemáticas en la Universidad de Leeds (1951-1955) y luego filosofía e historia de la ciencia en la Universidad de Londres (1955-1959), pero su gran salto fue en 1960, donde tomó el puesto en la Universidad de Cambridge. Allí permaneció hasta su retiro en 1985, aunque continuó con proyectos personales varios. Recibió un Doctorado Honoris Causa por Cambridge en 2002, y también de otras instituciones, como la Universidad de Hull y la Universidad de Guelph.

Las ideas de Hesse sobre los razonamientos con analogías y metáforas resultaron clave para la filosofía general de la ciencia actual que toman a los modelos científicos como unidad de análisis central de la investigación científica. Por otra parte, Hesse es recordada como una de las filósofas fundamentales de la corriente historicista, que defendió el uso de la historia y la sociología de la ciencia para complementar los estudios filosóficos. También trabajó cuestiones de filosofía feminista de la ciencia y, a partir de sus inquietudes personales como creyente anglicana, abordó problemáticas acerca del entrecruce entre ciencia y religión.

Falleció en 2016 como producto de una enfermedad neurodegenerativa, siendo recordada como una figura central de la filosofía y la historia de la ciencia.

tomar decisiones sobre el edificio (respecto a su geometría, materiales, estrategias de construcción o mantenimiento) jugando con la maqueta.

Ejemplos arquetípicos de modelos científicos son el modelo de los gases ideales (que consiste en considerar a un gas como si estuviera conformado por bolas de billar que chocan de manera elástica) o el modelo planetario de los átomos (que considera que los átomos consisten en núcleos “solares” con los protones y neutrones, mientras los electrones orbitan dicho núcleo a modo de planetas). En todo caso, si los científicos conciben estos modelos, tiene que haber una ganancia epistémica, porque aún el más ingenuo de los investigadores sabe perfectamente que los gases no son bolas de billar y también que los átomos no son sistemas solares. Mary Hesse dedicó mucho de su producción a explorar esta cuestión, y sus análisis son medulares a las reflexiones contemporáneas sobre modelos científicos. Esto es importante traerlo a colación, siendo que hace unos 30 años que el debate sobre los modelos científicos sigue estando de moda en el *mainstream* de la filosofía de la ciencia.

En primer lugar, afirma Hesse que los modelos deben ser necesariamente más sencillos y “familiares” que los fenómenos modelados. Los gases muchas veces son invisibles. Se sabe que los mismos están compuestos por partículas microscópicas, pero sus propiedades (presión, volumen, temperatura) pueden ser percibidas empíricamente y con ciertos instrumentos específicos, pueden ser medidas.

La explicación del comportamiento del gas requerirá entonces pensar en el universo invisible y microscópico, un ejercicio de imaginación reservado a los físicos y químicos profesionales.

Por otra parte, el billar es un juego que hemos disfrutado todos, cerveza mediante, y no se nos exige formación alguna para tomar un taco y golpear a la pelota blanca (quizás sí para embocarla donde se debe). En todo caso, hemos visto que cuando la bola blanca impacta a cualquiera de las otras, el choque es casi elástico: parece no perderse energía. La bola impactada toma impulso y trayectoria mientras la blanca rebota con fuerza. Decimos “casi” elástico porque en definitiva sabemos que se ha perdido algo de energía, y el rozamiento con el paño eventualmente frena a todas las bolas. En definitiva, el billar es familiar, el funcionamiento microscópico de los gases, no. La idea de generar un modelo de los gases asemejándolo al billar tiene una clara ganancia epistémica, al reducir un fenómeno complejo a algo simple y accesible. Por supuesto, esto arroja otra pregunta: ¿qué condiciones tiene que cumplir el modelo para poder representar a lo modelado, más allá de ser más fácil de entender? Veamos algunas ideas desarrolladas especialmente en su *Models and Analogies in Science* (1963).

Hesse va a explicar las condiciones de un buen modelo a través de la idea de analogía. Para entender esta idea hay que mirar dos tipos de relaciones: I) las relaciones “horizontales” de similitud entre las propiedades de un análogo y otro análogo y II) las relaciones “verticales” de causalidad entre las propiedades del mismo análogo. Por ejemplo, Hesse explora una analogía, propia de la retórica política, que afirma que el Estado es a los ciudadanos como un padre es a sus hijos. Las relaciones horizontales se dan entre el padre y el Estado (porque el padre, tanto como el Estado, cuida, provee, educa, ordena) y los hijos y los ciudadanos (ambos son cuidados, pro-

vistos, educados, ordenados).

A su vez, estas relaciones de cuidado, provisión, etc. que ejercen los padres y los Estados a sus hijos y ciudadanos son relaciones verticales, y son similares en ambos análogos, las cadenas de causalidad son idénticas entre Estado y ciudadanos y entre padres e hijos. Esto provoca que la familia sea un análogo más o menos fértil para explicar el funcionamiento del Estado (al menos desde cierto punto de vista). Las partículas de gas poseen relaciones horizontales con las bolas de billar (rebotan de manera muy elástica, son mucho más pequeñas que el espacio que las contiene), y las relaciones verticales intrasistémicas son muy parecidas (su choque distribuye la energía de manera similar). De ahí que el modelo de las bolas de billar sea un muy buen modelo (al menos desde el punto de vista explicativo; que represente sistemas reales correctamente ya es otro cantar).

Es interesante notar que alguno de los miembros de la analogía podría ser inobservable, como justamente sucede con las partículas de gas, y, sin embargo, el modelo funciona igualmente bien. Las inferencias basadas en modelos permiten entonces una enorme ganancia epistémica al incluir en sus esquemas entidades inobservables, simplemente señalando su relación análoga con elementos observables y familiares. Es posible así, por analogía a lo visible, aprender sobre lo invisible.

El marco de Mary Hesse permite entonces describir un mecanismo alternativo del progreso científico al esquema acumulativo de los empiristas lógicos o el de conjeturas y refutaciones de Popper: los científicos, se dedicarían a generar modelos cada vez mejores y más fértiles para explicar y predecir fenómenos empíricos. A su vez, esta cosmovisión, soportada por un trabajo historiográfico exhaustivo, nos brinda a los filósofos una heurística clara para

analizar la dinámica científica.

Basta explorar los condicionantes de la generación de los modelos, las analogías positivas y negativas (es decir, parecidos y diferencias entre los análogos) entre modelo y observación y la ganancia epistémica que un modelo permite por sobre el modelo precedente. La historia se hace presente fuertemente en la filosofía hessiana, pero no la condiciona por completo: Mary Hesse rechazó fuertemente todo relativismo. El contexto nos influye, pero no nos fija determinísticamente. El progreso científico se explica así mayormente por la creatividad de los científicos que en cada época histórica combinan el conocimiento que heredan de sus predecesores con su propio ingenio para construir modelos cada vez más sofisticados y fructíferos.

### DESPEDIDA

Le faltaría a este trabajo sumar otros aportes de Mary Hesse a la filosofía. Podríamos abordar su tratamiento de la metafísica (por ejemplo explorando algo de su *Construction of Reality* (1986), coescrito junto a Michael Arbib) o incluso de sus intentos de reconciliar su *ethos* científico con sus convicciones religiosas, que dieron origen a conferencias y algunos artículos más que interesantes de la década de los '90 (escritos, presumiblemente, en un momento en que su jubilación y prestigio le dio espacio para dedicarse a estos menesteres). Sin embargo, por una cuestión de espacio y tiempo nos hemos de resignar con este breve recorrido por algunos de los puntos principales por los que recordamos a la siempre actual filósofa británica, esperando que sirva de inspiración para volver una vez más sobre su obra y para que se la recuerde como corresponde, en el podio de las principales figuras de nuestro campo del saber.

### REFERENCIAS

- Bibliográficas mencionadas de Mary Hesse
- Hesse, M. (1954). *Science and the Human Imagination: Aspects of the History and Logic of Physical Science*. London: SCM Press.
- Hesse, M. (1961). *Forces and Fields: A Study of Action at a Distance in the History of Physics*. London: Thomas Nelson and Sons.
- Hesse, M. (1963). *Models and Analogies in Science*. London: Sheed and Ward.
- Hesse, M. (1974). *The Structure of Scientific Inference*. London: Macmillan y Berkeley y Los Angeles: University of California Press.
- Hesse, M. y Arbib, M. (1986). *The Construction of Reality*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Otras Referencias**
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press. [Edición castellana, (1971).
- La estructura de las revoluciones científicas*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica]
- Popper, K. (1935). *Logik der Forschung*. Wien: Springer-Verlag. [Edición castellana, (1962). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos]
- Popper, K. (1945). *The Open Society and its Enemies*. London: Routledge. [Edición castellana, (2006). *La sociedad abierta y sus enemigos*. Buenos Aires: Paidós].