

## RESEÑAS

### REVIEWS

---

ISLAS MONDRAGÓN, Damián. *Experimentos Mentales en Ciencias Naturales*. Mérida: UNAM, 2020.

GUADALUPE METTINI. *Universidad Nacional del Litoral, ARGENTINA*  
guadalupemettini@gmail.com

RECEIVED: 29/04/2021

REVISED: 25/09/2021

ACCEPTED: 18/10/2021

El texto “Experimentos mentales en ciencias naturales” examina el funcionamiento epistémico de estos dispositivos en las ciencias fácticas, particularmente en la física. La temática, aunque de reciente aparición en el debate filosófico, ha acumulado en los últimos años un volumen considerable de producción bibliográfica y ha llegado a constituir un área de discusión en la que convergen muchos de los problemas perenes de la filosofía de la ciencia: el problema de la observación científica, el debate realismo/antirrealismo y la epistemología de las prácticas experimentales por mencionar solo algunos.

Los experimentos mentales pueden ser caracterizados como estrategias argumentativas recurrentes en la filosofía analítica. Algo similar podría decirse sobre su uso en el discurso científico: los experimentos mentales son herramientas del razonamiento científico. No obstante, su importancia histórica y su relevancia como instrumentos de cambio teórico difícilmente puedan ser capturadas por esta caracterización. Las peculiaridades de esta clase de experimentos pueden ser mejor aprehendidas si se los considera como una sugestiva versión del método de casos. El texto de Damián Islas Mondragón constituye un aporte muy valioso a la discusión sobre el estatus epistémico de los experimentos mentales en ciencias naturales y a la producción filosófica en español abocada en los problemas del conocimiento científico. El trabajo propone, a partir de la presentación y examen de experimentos mentales canónicos, un análisis crítico de la discusión filosófica, una interpretación sobre su funcionamiento y un criterio para evaluar su confiabilidad. Es especialmente destacable la prosa ágil del texto y la rigurosidad en los casos de estudio.

El libro se estructura en cinco capítulos. El primero está dedicado a la descripción y análisis de experimentos mentales canónicos en el ámbito de las ciencias naturales. El autor repasa el conocido experimento de Arquitas citado por Lucretius para mostrar la infinitud del universo, el experimento de los cuerpos en caída libre de Galileo, el plano inclinado de Stevin, la paradoja EPR, el caso del elevador de Einstein, la paradoja del gato de Schrödinger y el demonio de Maxwell. En el segundo



capítulo revisa los estudios pioneros sobre el problema epistemológico de los experimentos mentales llevados a cabo por Mach, Popper y Kuhn. En el tercer capítulo evalúa críticamente las tres posiciones contemporáneas más prominentes desarrolladas por Brown, Norton y Sorensen. En el cuarto capítulo elabora una tesis para abordar apropiadamente el problema del valor epistémico de los experimentos mentales. De acuerdo con el autor es posible separar la cuestión de la naturaleza de estos dispositivos de la de sus objetivos cognitivos. En su construcción los experimentos mentales emplean presupuestos de índole empírica y de naturaleza conceptual que introducen, en algunos casos subrepticamente, sesgos en la evaluación del resultado del experimento. Estos supuestos debilitan la capacidad de los experimentos mentales para producir conocimiento objetivo del mundo natural. En el quinto capítulo el autor propone abordar esta dificultad formulando una serie de reglas semi formales para evaluar el éxito cognitivo de los experimentos mentales considerándolos desde una perspectiva interna. Las reglas relacionan la plausibilidad con sus poderes explicativos.

Como punto de partida Islas Mondragón propone un bosquejo filosóficamente neutral sobre la naturaleza de los experimentos mentales, una caracterización que podría derivarse solo de su uso en la práctica científica. De acuerdo con el autor:

Se trata de mecanismos de la imaginación científica que se utilizan para investigar la naturaleza de diversas entidades, fenómenos, hechos y procesos científicos. La mayoría de las veces, los experimentos mentales se construyen en una forma narrativa y se acompañan de dibujos y de diagramas. Una de las razones para expresarlos de forma pictórica se debe a que deben visualizarse en el pensamiento (Islas Mondragón 2020, p.8).

Entre las funciones cognitivas desempeñadas por esta clase de experimentos pueden mencionarse: suplir ciertos experimentos reales imposibles de ejecutar, ilustrar y clarificar situaciones ideales y abstractas, despejar paradojas implícitas, generar evidencia a favor o en contra de una teoría.

Una de las hipótesis principales del libro es que la separación entre el estudio del objetivo cognitivo y el análisis sobre la naturaleza de los experimentos mentales es crucial para una comprensión adecuada de su funcionamiento. Los experimentos mentales son formulados a partir de dos (tipos de) principios metodológicos: principios de naturaleza empírica (PNE) y principios de naturaleza teórico conceptual (PNTC). Los primeros sugieren la aceptación de una base empírica que designa ciertas propiedades de las entidades, fenómenos, hechos y procesos observados (y potencialmente observables) y se expresan mediante un lenguaje observacional previamente aceptado. Los segundos sugieren la aceptación de una base teórico-conceptual con la cual se designan ciertas propiedades de estas entidades, fenómenos, hechos y procesos científicos inobservados (y potencialmente inobservables) bajo estudio;

esta base teórica se expresa mediante un lenguaje teórico previamente aceptado. En cuanto a su eficacia epistémica, para el autor los experimentos mentales aumentan el grado de probabilidad de la evidencia empírica a favor de una teoría o hipótesis y funcionan como hipótesis explicativas. La exégesis de su funcionamiento consiste en mostrar cómo diferentes PNE y PNTC influyen a la hora de evaluar los resultados cognitivos de los experimentos mentales.

Las tesis del autor son sustentadas a partir del estudio de casos y la comparación con las interpretaciones existentes acerca del funcionamiento de los experimentos mentales. El examen de casos permite mostrar el alcance de la tesis según la cual dos experimentos mentales pueden compartir el mismo objeto pero diferir en los PNE y/o los PNTC. La discrepancia entre los principios de los que depende el experimento imposibilita su comparación. Así por ejemplo, el experimento de Arquitas sobre la posibilidad de identificar un límite del universo, depende en la replicación de Lucrecio y en la de Aristóteles de supuestos ontológicos diferentes sobre la naturaleza del espacio y sobre el concepto de límite, por lo que conduce a dos conclusiones diferentes. En otros casos el éxito del experimento mental puede ser valorado considerando el trasfondo teórico sobre el que se construye el caso. El famoso experimento de Galileo descansa en el supuesto empírico de que en la caída libre de un cuerpo compuesto por dos de diferente peso existe un retardo causado por el cuerpo más pesado, factor no considerado por Aristóteles. Aunque el marco teórico aristotélico y galileano comparten el mismo PNTC en cuanto al significado de “más veloz”, las consecuencias derivadas del supuesto aristotélico que vincula el peso con la velocidad de la caída, favorecen a la interpretación galileana.

El examen de las perspectivas existentes sobre el funcionamiento de los experimentos mentales le permite al autor mostrar comparativamente los méritos de su propuesta. Las posiciones inaugurales de Mach, Popper y Kuhn trazaron las líneas sobre las que se inscribe la discusión actual. A pesar de su importancia, estos desarrollos iniciales adolecen de limitaciones importantes. La principal deficiencia es que no proporcionan un criterio de evaluación adecuado para los experimentos mentales. Esto se debe a diferentes motivos. La perspectiva de Mach hace descansar el éxito de los experimentos mentales en el conocimiento y la pericia del sujeto que los lleva a cabo, por lo que el éxito en su ejecución depende de criterios subjetivos. La perspectiva de Popper, aunque remarca la importancia de esclarecer el punto de vista del disputante en la presentación de un experimento mental, no explicita los medios para elucidar claramente los supuestos teóricos y empíricos sobre los que se apoya la construcción del experimento (en base a los cuales sería posible evaluar si el caso acepta el marco conceptual y los principios teóricos en disputa). Finalmente la propuesta de Kuhn, aunque pone de relevancia la carga teórica en la descripción de un experimento mental no hace inteligible la manera en la que el mundo constriñe a la representación proporcionada por el caso.

Las perspectivas contemporáneas, aunque proponen un estudio más sistemático de estas prácticas, tampoco permiten avanzar de manera consensuada sobre el funcionamiento de estos dispositivos. Respecto de la perspectiva racionalista de Brown, cuya característica más importante es la suposición de que algunos experimentos mentales habilitan una forma de conocimiento *a priori* de leyes del mundo natural, Islas Mondragón observa que la ausencia de un criterio de confiabilidad hace imposible distinguir las captaciones exitosas de estos principios de las espurias. La interpretación empirista defendida por Norton, de acuerdo con la cual todos los experimentos mentales son argumentos encubiertos, no resulta explicativa de cómo los experimentos mentales, o al menos algunos de ellos, permiten formar nuevo conocimiento del mundo natural. La perspectiva experimentalista de Sorensen, de inspiración empirista, sostiene que los experimentos mentales y reales son esencialmente el mismo tipo de práctica. Los experimentos mentales se proponen lograr los mismos objetivos cognitivos que los reales sin el beneficio de la ejecución. La crítica a la posición experimentalista es similar a la que se le realiza al empirismo de Norton: no aclara cómo las suposiciones empíricas justifican el resultado cognitivo de un experimento mental.

Los aportes más contundentes del autor se condensan en los capítulos 4 y 5. El capítulo 4 retoma la distinción entre PNE y PNTC para revisar la problemática ya clásica en la filosofía de la ciencia acerca de la carga teórica de la observación. Las dificultades para demarcar con precisión el lenguaje observacional y el lenguaje teórico del que se valen los científicos cuando desarrollan un experimento mental, ponen en duda la posibilidad de decidir, en algunos casos, entre dos interpretaciones rivales. Este es el caso del experimento del elevador de Einstein en el cual tanto un observador situado en el interior de un elevador que se mueve con velocidad constante como un observador situado en el exterior de dicho elevador, están en lo correcto en afirmar que se trata de un sistema inercial y un sistema en movimiento acelerado respectivamente basándose en PNEs diferentes. El mismo tipo de sesgo afecta a las descripciones del procedimiento experimental (tanto en los experimentos mentales como reales) bloqueando ciertas inferencias o suprimiendo la posibilidad de que ciertas entidades o propiedades emerjan como resultado del experimento. Dado que estos sesgos menguan la posibilidad de evaluar la objetividad de los experimentos mentales, el autor propone trabajar un criterio de fiabilidad basado en la noción de corroboración.

En el capítulo 5 el autor desarrolla una serie de reglas para valorar el éxito cognitivo de un experimento mental y para evaluar comparativamente experimentos mentales en competencia. Se sirve para ello del desarrollo de la noción de corroboración entendida esta como incremento de la probabilidad. La tesis del autor es que:

la prueba a la que puede someterse un em tiene una naturaleza condicional

$BK, (IC \rightarrow E)$  — por sus iniciales en inglés — (Donde  $BK$  denota el conocimiento previamente aceptado (*background knowledge*),  $IC$  indica el conjunto de condiciones iniciales que han sido previamente establecidas por el em (*initial conditions*) y  $E$  (*evidence*) denota la evidencia implícita en los resultados cognitivos proporcionados por el EM. (Islas Mondragón 2020, p.77)

De acuerdo con esta lectura un experimento mental es “exitoso” si, y sólo si implica la evidencia que debe explicar, y “fracasa” explicativamente si la evidencia disponible no es implicada por el experimento mental. Este criterio se propone como una regla superadora de las propuestas existentes, capaz de proporcionar una pauta para evaluar en referencia a determinados PNTC y PNE la efectividad de un experimento mental.

El mayor mérito de la obra, entre los muchos que pueden señalarse, consiste en proporcionar un panorama de la discusión que permite a los lectores no especializados iniciarse en la temática e incita la reflexión de los especialistas. Sus contribuciones originales constituyen un gran estímulo a la discusión. Algo que puede reprocharse a este impecable trabajo, es la generalidad con la que se plantea un criterio de evaluación para los experimentos mentales. Aunque se afirma que no es posible evaluar los méritos de estos dispositivos sin considerar los principios que constituyen su trasfondo de conocimiento, la regla de evaluación no proporciona indicaciones de cómo y hasta qué punto sería preciso explicitar este trasfondo.

Otra cuestión que podría señalarse como una deuda del trabajo de Islas Mondragón es que entre los análisis contemporáneos de los experimentos mentales omite el examen de la denominada *perspectiva de los modelos mentales*. La interpretación de los experimentos mentales como modelos mentales fue introducida de manera independiente por Nancy Nersessian (1992) y Nenad Mišević (1992). Ambas perspectivas se apoyan en una las investigaciones en psicología cognitiva desarrolladas por Phillip Johnson Laird (1983,1989) e intentan sustentar una propuesta de base empirista que se propone ampliar la explicación proporcionada por Mach (1897) sobre el papel del conocimiento empírico acumulado en la generación de nuevo conocimiento en los experimentos mentales. De acuerdo con el enfoque de los modelos mentales, los experimentos mentales funcionan generando una representación mental de las relaciones causales, temporales y espaciales entre eventos y entidades que tienen lugar en los fenómenos. Estos modelos emplean como fundamento del nuevo conocimiento el conocimiento empírico acumulado de manera previa por los experimentadores y permiten sistematizarlo e integrarlo a un aparato teórico. Para generar representaciones confiables de los fenómenos, los modelos mentales apelan a habilidades de razonamiento comunes a otros procesos cognitivos como la anticipación, la visualización, la imaginación y la predicción. La selección de los elementos a representar es una estrategia típica en la construcción de esta clase de modelos. Diversas estrategias de idealización son empleadas con este propósito. El recurso a la abstracción o sim-

plificación permite presentar a las situaciones imaginarias como paradigmáticas de la aplicación de un principio. La perspectiva de los modelos mentales tiene algunas ventajas respecto de los enfoques contemporáneos analizados en el libro. Por una parte no se compromete con una epistemología *sui generis* ni con una metafísica inflacionaria, como lo hace la posición de Brown (2011), no reduce los poderes epistémicos de los experimentos mentales a los argumentos en los cuales pueden ser reformulados como en el caso de la perspectiva de Norton (2004) y proporciona una explicación plausible sobre como diferentes presupuestos teóricos y empíricos se articulan en el resultado de un experimento mental. Desde el punto de vista de los modelos mentales, el conocimiento acumulado se activa en la construcción de un modelo mental y permite anticipar el resultado más plausible de una situación imaginaria planteada por la narrativa del caso. En este proceso las creencias iniciales se ordenan a partir de un proceso de jerarquización que incluye ensayos de prueba y error, evaluación de alternativas y reglas de inferencia condicional.

No obstante estas observaciones, la contribución supera cualquier consideración crítica que pueda hacersele porque permite progresar en la discusión epistemológica y establecer la agenda de discusión filosófica.

## Referencias

- Brown, J. 2011. *The Laboratory of the Mind: Thought Experiments in the Natural Sciences*. Second Edition. London: Routledge.
- Johnson-Laird, P. 1983. *Mental Models*. Cambridge: Harvard University Press.
- Johnson-Laird, P. 1989, Mental Models. In: M. Posner (ed.) *Foundations of Cognitive Science*, pp.469–500. Cambridge: MIT Press.
- Mach, E. 1897[1976]. On Thought Experiments. In: *Knowledge and Error*, pp.134–47. Dordrecht: Reidel.
- Miščević, N. 1992. Mental Models and Thought Experiments. *International Studies in the Philosophy of Science* 6(3): 215–26.
- Norton, J. 2004. On Thought Experiments: Is There More to the Argument? *Philosophy of Science* 71: 1139–51.
- Nersessian, N. 1992. In the Theoretician Laboratory: Thought Experimenting as Mental Modeling. *PSA*: 291–301.