

Juan Antonio Valor y María de Paz (eds.) (2023), *Ciencia y método en los siglos XIX y XX*, Madrid, Plaza y Valdés Editores, 421 pp.

C*iencia y método en los siglos XIX y XX* es un libro homenaje a la profesora Ana Rioja, destacada docente e investigadora de la Facultad de Filosofía de la Universidad Complutense de Madrid. Este compendio de trece capítulos reúne a reconocidos especialistas que, mediante un enfoque interdisciplinario, examinan temas clave en la historia y la filosofía de las ciencias en los siglos XIX y XX.

Este libro puede compararse, en cierto sentido, con un atlas científico tal como lo describen Lorraine Daston y Peter Galison en *Objectivity*.¹ Al igual que los atlas científicos, que no solo documentaban los ideales de conocimiento de su tiempo, sino que también servían de referencia tanto a los expertos como a los aprendices, este libro traza un mapa conceptual de los supuestos epistemológicos, metodológicos y ontológicos que han definido el quehacer científico desde el siglo XIX. Cada texto puede verse como una “ilustración” o “lámina” dentro de este atlas, en el que se delinear los debates y transformaciones que han dado forma a la ciencia moderna y contemporánea.

El valor pedagógico de este compendio radica en su capacidad para ser útil a diversas audiencias. Para los estudiantes, los capítulos funcionan como introducciones claras y accesibles a problemas clave en filosofía e historia de la ciencia. Por ejemplo, el análisis de la evolución del pensamiento de Einstein por Miguel Ángel Herrero o la explicación de la decoherencia en la mecánica cuántica por Juan Campos Quemada presentan conceptos complejos con precisión y claridad, facilitando su comprensión para quienes comienzan su formación en estos temas. Asimismo, el capítulo de María de Paz, centrado en la reconstrucción histórica de controversias científicas, ofrece una visión detallada de las hipótesis empleadas por físicos y astrónomos al abordar diferentes clases de problemas, convirtiéndose en un recurso valioso para ilustrar la complejidad de la racionalidad científica.

Para los lectores más especializados, este libro representa un espacio de

¹ Lorraine Daston y Peter Galison (2007), *Objectivity*, New York, Zone Books.

reflexión crítica y un estímulo para el análisis interdisciplinario. Por ejemplo, el texto de Susana Gómez López, que relaciona la filosofía de la ciencia con la cultura de la crisis del siglo XX, invita a los investigadores a replantear las conexiones entre ciencia, política y sociedad en contextos históricos específicos. Otro ejemplo notable es el análisis de Laura Nuño de la Rosa sobre las transformaciones del concepto de “tipo” en taxonomía y morfología, que introduce una metodología “filogenética” para reconstruir las genealogías de conceptos científicos, una propuesta relevante para los historiadores de la biología y los filósofos de la ciencia. En este sentido, los textos no sólo revisan transformaciones metodológicas y conceptuales, sino que también plantean preguntas relevantes para la investigación actual, proporcionando herramientas analíticas para explorar nuevos enfoques en sus respectivos campos.

Un eje transversal en algunos de los textos es la reflexión sobre el falibilismo epistémico y la relación dinámica entre filosofía y ciencia. La idea de que el conocimiento científico es provisional y revisable aparece claramente en el análisis de Óscar L. González-Castán, quien replantea el falibilismo epistémico al introducir los conceptos de vulnerabilidad y verosimilitud cognitiva. Esta propuesta supera las limitaciones de ciertas interpretaciones, como las de Rorty y Habermas, al ofrecer un marco más robusto para entender la relación entre justificación y verdad. Asimismo, Ángeles J. Perona destaca cómo el darwinismo epistemológico de Popper reconfigura las bases de la epistemología al integrar el falibilismo como una característica esencial del desarrollo del conocimiento, vinculándolo directamente con nociones evolucionistas. Por su parte, Juan Arana explora cómo el falibilismo científico contrasta con la búsqueda filosófica de certezas, al analizar las tensiones históricas que llevaron a la separación entre ciencia y filosofía durante el siglo XIX. En conjunto, estos textos no sólo examinan las implicaciones históricas del falibilismo, sino que también lo posicionan como un concepto fundamental para comprender los desafíos contemporáneos en la filosofía de la ciencia.

Dada la riqueza de temas y perspectivas que se abordan en los capítulos que componen este volumen es indispensable ofrecer una breve descripción de cada uno de ellos. El propósito es que el lector tenga una visión más integrada de su contenido.

En el primer capítulo: *Más allá de lo cuantitativo: el pensamiento matemático después de 1850*, José Ferreirós describe el viraje que algunas prácticas matemáticas realizaron durante la primera mitad del siglo XIX, en las que se abandona una concepción de la matemática cuantitativa, a favor de una matemática de las relaciones y las estructuras. El punto de inflexión comienza a apreciarse en las obras de C. F. Gauss, en las que ya se plantea una concepción de las matemáticas como una ciencia general de las relaciones. Sin embargo, para Ferreirós, es en las obras de G. Boole y B. Riemann donde esta perspectiva metodológica puede advertirse plenamente aplicada. Así, de estas investigaciones seminales no sólo surgieron nuevos campos de estudio como la lógica-matemática y la topología, sino todo un estilo que ha influido en gran medida el quehacer matemático del siglo XX: el estructuralismo matemático. José Ferreirós concluye con una sugerente reflexión sobre las posibles consecuencias que la relación histórica entre matemáticas, cuantificación y economía ha tenido sobre la forma de vida característica de las sociedades occidentales contemporáneas.

En el segundo capítulo: *La gravedad especulativa: hipótesis sobre atracción en el siglo XIX*, María de Paz explora la rica diversidad de hipótesis que, durante la segunda mitad del siglo XIX, se formularon para responder a las principales controversias en torno a la teoría de la gravitación de Newton: el avance anómalo del perihelio de Mercurio y la cuestión de la propagación de la fuerza de gravedad. Sin duda, este texto es un claro ejemplo de cómo la historia de la ciencia puede constituir un recurso valioso para los filósofos de la ciencia, así como para estudiantes de física u otras disciplinas. Para los primeros, la reconstrucción histórica de estas controversias ilustra una racionalidad científica cuya complejidad desborda aquellas posturas filosóficas que pretenden caracterizarla mediante esquemas simplificadores. Para los segundos, ofrece un panorama sumamente detallado de las diferentes clases de hipótesis utilizadas por los físicos y los astrónomos en su intento de salvar y explicar los fenómenos.

En el tercer capítulo: *Einstein: entre la realidad física y el formalismo matemático*, Miguel Ángel Herrero ofrece una exposición de la evolución epistemológica de A. Einstein tomando como eje de articulación su relación con la noción de realidad. Así, de acuerdo con Herrero, en un inicio Einstein sostiene una epistemología de corte empirista en la que la noción de realidad se identifica con lo directamente perceptible. En una segunda etapa, Einstein

abandonaría el empirismo a favor de una epistemología afín a la noción de “realidad interpretada”; es decir, una realidad poblada por entidades teóricas inobservables. Finalmente, en su última etapa, la epistemología de Einstein concibe a la realidad como una realización conforme a ideas matemáticas simples. El texto de Miguel Ángel Herrero es una buena introducción a la historia de la física de inicios del siglo XX, en tanto que presenta el desarrollo de la epistemología de un físico tan influyente como A. Einstein dentro de la exposición de un contexto histórico más amplio, en el que también incluye el surgimiento de la mecánica cuántica.

En el cuarto capítulo: *Una mirada al interior de la ciencia. Creatividad y explicación desde una nueva perspectiva*, Andrés Rivadulla parte de la consideración de que las dos principales tareas de la ciencia teórica son la explicación teórica y la innovación teórica. Rivadulla dedica el texto a analizar estas tareas, así como la relación entre las mismas. En particular, resulta relevante el análisis que realiza sobre innovación interteórica como aquella en la que se aplica un razonamiento productivo, es decir, un razonamiento que toma como premisas los resultados aceptados de diferentes teorías para deducir un resultado innovador o una explicación. Ejemplifica así, no solo la relación entre innovación y explicación, sino también una forma de razonamiento deductivo en un contexto al que suele asociarse con inferencias inductivas o abductivas. Por último, cabe mencionar que Rivadulla ilustra el uso de este recurso metodológico y sostiene su análisis a partir de algunos episodios de la historia de la física.

En el quinto capítulo: *Decoherencia, entrelazamiento y ontología*, Juan Campos Quemada ofrece una introducción accesible a una de las cuestiones más relevantes dentro de la mecánica cuántica: el problema de cómo explicar que, tras la interacción entre un aparato de medición y un sistema cuántico, el estado entrelazado predicho por el formalismo de la mecánica cuántica —una superposición coherente de posibles resultados— se reduzca a un único resultado observado. Como señala Campos Quemada, la aparente ininteligibilidad del estado entrelazado parece exigir la incorporación de una interpretación física al formalismo, en cuya formulación estándar añade postulados que funcionan operacionalmente, pero a costa de introducir imprecisiones conceptuales. Aquí cobra relevancia el concepto de decoherencia, como recurso al que han apelado los físicos en las últimas décadas para resolver esta cuestión. El valor pedagógico del texto destaca en la minuciosa

descripción del mecanismo de decoherencia, en el análisis que se hace de sus limitaciones, y en la exposición de las repercusiones que tiene esta propuesta en el debate filosófico actual en mecánica cuántica.

En el sexto capítulo: *En los límites de la finitud: nuevo realismo, ciencia y mecánica cuántica*, Juan Antonio Valor Yébenes ofrece una introducción al nuevo realismo de Q. Meillassoux y explora las repercusiones que esta postura tiene para discusiones en filosofía de la ciencia. Respecto al realismo de Meillassoux, Juan Antonio Valor lo caracteriza como un correlacionismo fuerte radical que asume la absoluta facticidad y contingencia del mundo, de esta manera ofrece una postura alternativa a otras clases de realismos de corte kantiano, tan populares en las últimas décadas en filosofía de la ciencia. Asimismo, explora las repercusiones de este realismo ante el problema de Hume, con base en las cuales desprende una propuesta novedosa frente al problema de las interpretaciones en la mecánica cuántica, a saber: si las únicas regularidades de las que tenemos derecho a afirmar su existencia independiente de toda subjetividad son aquellas que podemos expresar mediante leyes formales, entonces el formalismo cuántico describe por completo las regularidades en mecánica cuántica, sin necesidad de añadir a dicha descripción conceptos de la física clásica.

En el séptimo capítulo: *Vulnerabilidad y verosimilitud cognitivas: ni Rorty ni Habermas*, Óscar L. González-Castán critica las interpretaciones de R. Rorty y J. Habermas sobre las repercusiones del falibilismo epistémico. Para ello, el autor detecta algunas debilidades de estas interpretaciones, con el propósito de mostrar cómo podrían superarse si se sustituye la triada: falibilismo, justificación y verdad, por el cuarteto: vulnerabilidad cognitiva, justificación, verosimilitud cognitiva y verdad. Así, frente a la interpretación pesimista de Rorty, según la cual el falibilismo implica una escisión insalvable entre justificación y verdad, González-Castán propone el concepto de vulnerabilidad cognitiva, el cual reconoce la falibilidad de nuestras creencias, pero no excluye la posibilidad de obtener logros epistémicos mediante nuestros mejores métodos de justificación. O bien, frente a la interpretación de Habermas, a la que considera carente de los recursos para justificar la verdad universal de ciertas afirmaciones, el autor propone el concepto de verosimilitud cognitiva y su relación con la verdad por ósmosis; es decir, la verdad que surge de lo que se sedimenta a lo largo del cambio teórico.

En el octavo capítulo: *Naturalismo y epistemología. El darwinismo episte-*

mológico como ejemplo de la relación entre ciencia y filosofía, Ángeles J. Perona aborda un tema central en la discusión sobre la relación entre ciencia y filosofía: la naturalización de la epistemología. Su enfoque se distingue por ilustrar este tema desde el darwinismo epistemológico de K. Popper. La autora resalta que, a diferencia de la propuesta inicial de W.V.O. Quine, la postura de Popper no renuncia a los aspectos normativos de la epistemología, además de que establece una relación bidireccional más clara entre ciencia y filosofía. En este sentido, el texto expone cómo Popper redefine nociones como teoría, método, objetividad y racionalidad en términos naturalistas, al integrar conceptos de la teoría de Darwin en su epistemología y además profundiza en cómo, a partir de su darwinismo epistemológico, Popper aboga por la reintroducción de un elemento teleológico en la biología, proponiendo así un neodarwinismo modificado.

En el noveno capítulo: *El origen de la especies y la evolución de la forma. La irrupción del tiempo en la biología decimonónica*, Laura Nuño de la Rosa presenta un profundo y fascinante estudio sobre cómo el concepto de “tipo” era utilizado en los campos de la taxonomía y la morfología, y cómo este concepto se vio transformado, durante el siglo XIX, por el evolucionismo darwinista. El estudio de Nuño de la Rosa muestra que las consecuencias del evolucionismo en estos campos de la biología no puede reducirse meramente a la emergencia de esta teoría, sino que dependen en gran medida del estatus epistémico y ontológico en el que se encontraban previamente los conceptos taxonómicos y morfológicos de tipo. Así, la autora defiende la necesidad de una aproximación “filogenética” a los problemas filosóficos de la ciencia, la cual permita reconstruir las relaciones genealógicas entre conceptos científicos y explicitar de esta manera su ascendencia cognitiva.

En el décimo capítulo: *La filosofía de la ciencia y la cultura de la crisis del siglo XX*, Susana Gómez López reflexiona sobre la relación entre la filosofía de la ciencia y su historia, un tema poco abordado pero crucial para los filósofos de la ciencia. La autora argumenta que, dado que no existen hechos puros o neutros, incluidos los hechos históricos, entonces tampoco puede haber una historia neutra de la filosofía de la ciencia. Sin embargo, la narrativa histórica tradicional de corte anglosajón intenta ofrecer una reconstrucción de este tipo, presentando a la filosofía de la ciencia como una sucesión de críticas epistemológicas y metodológicas desvinculadas de su contexto cultural, político y social. Ante esta problemática, Gómez López propone una

reconstrucción histórica alternativa centrada en la relación entre la filosofía de la ciencia y la cultura de la crisis del siglo XX. Desde esta perspectiva, examina las repercusiones que un periodo de profunda crítica al valor de la cultura científica tuvo en el desarrollo histórico de la filosofía de la ciencia.

En el onceavo capítulo: *La pluralidad de las extensiones de los términos de género natural*, Luis Fernández Moreno y Paula Atencia Conde-Pumpido analizan las críticas de T. Kuhn a la teoría causal de la referencia de H. Putnam; en particular, desarrollan la tesis kuhniana de que los términos de género natural comunes a los lenguajes teóricos implicados en una revolución científica no sólo cambian de significado, sino también de referencia. Asimismo, exploran la respuesta de Putnam a estas críticas, ejemplificada principalmente por su adopción de un realismo interno y la tesis del relativismo conceptual. Los autores concluyen que las posturas de Kuhn y de “Putnam tardío” no son tan divergentes, ya que ambos coinciden en que los términos de género natural comunes a distintas taxonomías o esquemas conceptuales presentan una pluralidad de extensiones. En suma, el texto proporciona una introducción clara a las repercusiones de la tesis de la inconmensurabilidad de Kuhn en el análisis de la referencia de los términos de género natural.

En el doceavo capítulo: *Prolegómenos entre la separación entre ciencia y filosofía en el siglo XIX*, Juan Arana analiza los factores que iniciaron el proceso que desembocaría en la separación entre ciencia y filosofía. Según el autor, ya desde la Ilustración podían observarse discrepancias entre los hombres de ciencia y los filósofos ilustrados, en particular en cuestiones relacionadas con Dios, el determinismo físico y la libertad humana. Sin embargo, la eventual ruptura se debería principalmente a dos factores; primero, la incapacidad de los filósofos para asimilar los avances en matemáticas y ciencias experimentales; segundo, una divergencia epistemológica: mientras los científicos adoptaron una “epistemología del riesgo”, caracterizada por el falibilismo, los filósofos optaron por una “epistemología del rigor”, orientada hacia la fundamentación de certezas. Así, el texto de Juan Arana no solo amplía la perspectiva histórica sobre la relación entre ciencia y filosofía, sino que también ilumina el contexto del que surgirán, especialmente en el siglo XX, los proyectos de naturalización de la filosofía.

Finalmente, el último capítulo: *Suicidios epistémicos. Sabiduría electiva del morir* de Javier Ordoñez nos presenta una aproximación a la historia de las emociones científicas, a través del análisis de dos conceptos de suicidio

emergentes durante el Romanticismo: el suicidio goethiano y el epistémico. El primero se asocia con sentimientos de desesperación y melancolía ante la muerte, mientras que el segundo se caracteriza como un suicidio deliberado y reflexivo, vinculado a los límites del conocimiento. A partir de este marco, Ordoñez interpreta el suicidio del físico austríaco L. Boltzmann, especulando sobre la posibilidad de que se haya tratado de un suicidio epistémico. El texto de Javier Ordoñez ejemplifica un enfoque poco común pero de gran importancia en historia de la ciencia, el cual permite abordar aspectos filosóficos tradicionalmente desatendidos; en este caso, se trata de una historia de la afectividad científica que permite una aproximación a lo que, en el siglo XIX, significaba *ser científico*.

En conclusión, así como los atlas científicos invitan a sus usuarios a explorar tanto los fundamentos como los límites del conocimiento en campos específicos, este libro permite al lector navegar entre los giros metodológicos, las transformaciones conceptuales y las interacciones entre filosofía, ciencia y sociedad. Ofrece, en consecuencia, un panorama rico y matizado de los modos en que la historia de la ciencia puede informar tanto a la enseñanza como a la investigación filosófica y científica en la actualidad. En este sentido, funciona como una herramienta indispensable para quienes desean comprender las raíces históricas de algunos de los debates presentes en filosofía de la ciencia y su relevancia en el contexto contemporáneo.

Federico Ricalde Sánchez
Universidad Nacional Autónoma de México,
Facultad de Ciencias
ricalde.f@ciencias.unam.mx

D. R. © Federico Ricalde Sánchez, Ciudad de México, julio-diciembre, 2024.