

# Los usos de la filosofía de la ciencia en el siglo XXI

**L**as ciencias constituyen una de nuestras grandes formas contemporáneas de creatividad —otra, a decir del pensador Isaiah Berlin, es el cine—. En los últimos 300 años, el conocimiento científico y el poder asociado a sus usos han crecido de forma exponencial. Resulta, pues, crucial la reflexión filosófica sobre la ciencia. Y esta es precisamente la inspiración y la aspiración de este volumen, con el que la colección de monografías TEMAS de *Investigación y Ciencia* celebra sus 25 años. Hoy las ciencias generan recursos innegables para emanciparnos —o subyugarnos—, especialmente desde la física, la química, la biología y un número creciente de ramas de la psicología y las ciencias sociales. En la actualidad, las aplicaciones de la física cuántica, la nanotecnología, la biología molecular y la psicología experimental nos están cambiando las posibilidades de acción a pasos agigantados y, con ello, lo que entendemos por «vida» y «humanidad».

A nivel institucional, las ciencias aspiran a ser accesibles a todos (exoterismo); exigen descripciones precisas; dan prioridad epistemológica a la observación crítica; admiten que no conocemos nada con certeza absoluta y, en correspondencia, mantienen todas las ideas abiertas a la posibilidad de revisión crítica. Los planteamientos científicos se presentan, por consiguiente, como falibles, y nunca aciertan del todo, pero sus logros sugieren que es posible desarrollar teorías exitosas y creer en mucho de lo que dicen, sin garantías absolutas, pero con buen rédito epistémico y práctico.

La filosofía de la ciencia examina la coherencia de estos ideales y las propuestas resultantes, coteja las afirmaciones de logros científicos con las pruebas y trata de identificar las partes problemáticas. A tal efecto, analiza los argumentos invocados en las distintas disciplinas, el carácter y estructura de las teorías propuestas caso por caso, las metodologías de aceptación y rechazo de hipótesis, y los alcances y límites de los veredictos científicos. De modo complementario, investiga los presupuestos lógicos, metafísicos, epistemológicos, éticos e ideológicos discernibles en las ciencias, así como la historia filosófica del pensamiento científico, las ontologías de las teorías tomadas literalmente, las relaciones (armónicas o tensas) que las principales teorías guardan con otras perspectivas actuales, y los contrastes entre los hechos y los valores en las prácticas científicas, entre otras áreas de interés. Todos estos enjundiosos estudios ciertamente mantienen fascinados a los filósofos. Pero, fuera del mundo académico, ¿para qué sirven los resultados que obtiene la filosofía?

Puede parecer raro, pero la filosofía de la ciencia tiene usos de interés general. Entre los rubros de mayor utilidad destacaré brevemente cinco: el impacto vital de la crítica de las ideas, los métodos y los resultados de las ciencias; el ascenso del moderno pensamiento científico como una nueva forma de racionalidad y sensibilidad; el análisis de aperturas de la imaginación inducidas por las ciencias; la ciencia y el proyecto de conocer sin garantías ni absolutos, y las aplicaciones a la educación. Veamos

ahora con mayor detalle cada uno de estos usos.

## *El impacto de la crítica*

El objetivo central de los filósofos no es celebrar los dictámenes de la ciencia sino examinarlos. Como muestran los artículos incluidos en esta monografía, el propósito es tasar críticamente los productos de la ciencia y, en la medida de lo posible, integrar los más convincentes de ellos en una imagen sobria del mundo y de nosotros en él —un «mapa existencial» al cual las personas interesadas podamos echar mano para entender el mundo, situarnos, saber a qué atenernos, y actuar en consecuencia como agentes libres.

## *Una nueva forma de racionalidad y sensibilidad*

En el siglo XVII, el proyecto de las «nuevas ciencias» era distinto del que tenemos ahora. Había mucha esperanza de alcanzar conocimientos acabados, ciertos, libres de toda duda posible. Pronto el pensamiento científico abandonaría ese optimismo auroral, adoptando expectativas más modestas. En las ciencias empíricas, la orientación apuntó hacia conocimientos comparativamente modestos; teleológicamente opacos, fragmentarios, de carácter conjetural, tentativos, abiertos al cambio a la luz de nuevos datos y razones. La versión moderna surgió, por esta razón, como un proyecto que inicialmente las élites académicas tildaron de «pseudofilosofía natural», un saber de segunda clase que, no obstante, con el tiempo suplantaría al proyecto filosófico tradi-

cional en un número creciente de áreas. Lejos de hacer la naturaleza menos inteligible, estas admisiones de limitación epistemológica y metafísica condujeron al descubrimiento de niveles «intermedios» de conocimiento explicativo que han mostrado ser, pese a todo, esclarecedores, fructíferos y muy confiables.

### **Apertura de la imaginación**

Desde siempre, pero sobre todo de mediados del siglo XIX en adelante, el desarrollo de las ciencias ha ido de la mano de la superación intelectual de «imposibles» teóricos recibidos. En 1900, uno de esos imposibles era la idea de que la luz pudiese propagarse en el vacío con la misma velocidad para todos los sistemas de referencia, independientemente del movimiento relativo entre ellos. Pocos años después, esta idea inicialmente tan irrazonable encontraría expresión coherente en la revolucionaria concepción del espacio, el tiempo y la materia propuesta por Einstein. Las innovaciones científicas del último siglo y medio muestran lo profundamente que es posible revisar las ideas y relaciones conceptuales. Creencias tenidas por absolutamente ciertas pueden terminar revelándose falsas. Ejemplos de esto abundan en la historia de grandes temas como la cosmología, el espacio, el tiempo, la materia, la ontología física, la vida orgánica, la mente, la naturaleza humana y la historia natural de las categorías éticas, entre otros.

### **Conocer sin garantías ni absolutos**

Una interpretación de las mencionadas aperturas del intelecto es que la ciencia moderna nos ayuda no solo a aprender acerca del mundo sino también a aprender a aprender. Continuando la línea sugerida en el punto anterior, en el siglo XVII un reconocimiento filosófico decisivo fue que es posible y fructífero estudiar el mundo fraccionándolo en dominios específicos abiertos al escri-

torio empírico (dominios como el del movimiento de los cuerpos, las propiedades de la luz o el comportamiento de los gases), cada uno estudiado de forma aislada de los otros, para luego tratar de compatibilizar los resultados en la medida de lo posible, sin garantía de unificación total. De este modo, los científicos estudian aspectos del mundo aislándolos metodológicamente de su contexto total.

Por ejemplo, al investigar las propiedades fisicoquímicas de un metal, no se tienen en cuenta parámetros como la altura de los yacimientos de donde proceden —o, para tal caso, la longitud promedio de la nariz de los mineros—. Siempre que nos fijamos en algún aspecto, lo hacemos a costa de abstraer otros muchos. Algunos de los abstraídos serán susceptibles de estudio bajo otro enfoque; otros —como la longitud de la nariz de los mineros—, quizá ni siquiera eso. Se asume tácitamente que, en cada dominio de interés, las relaciones causales que los entes, regularidades y procesos tomados en cuenta guardan con los aspectos dejados de lado son despreciables. Forjado desde nuestra imperfecta situación epistémica, el estilo resultante de conocimiento científico es humilde comparado con muchos otros. Cabe argüir, sin embargo, que en numerosos campos de interés, esta forma modesta de estudiar el mundo logra realizar muchos de nuestros objetivos epistémicos y prácticos mejor y más fácilmente que otras formas imaginadas de hacerlo, en todo caso muy por encima de lo que nuestros antepasados creyeron posible. Una interpretación naturalista de estos éxitos es que, si bien los conocimientos a nuestro alcance carecen de certeza absoluta, para saber no necesitamos saber que sabemos. La filosofía de la ciencia explicita este modo de creer, dudar y negar sin garantías ni absolutos.

### **La filosofía en la educación**

Finalmente, un uso poco celebrado de la filosofía de la ciencia se da en la

educación. El mundo actual, inmerso como está en ideas y productos científicos, nos lleva a enfatizar la enseñanza razonada de las ciencias en las escuelas. Los jóvenes necesitan una formación que los ayude a entender y evaluar críticamente las propuestas científicas y los ideales subyacentes a ellas. Los beneficios son no solo técnicos, sino también cívicos y culturales. Por el lado cívico, compartimos una necesidad urgente de cultivar y defender el proyecto democrático fomentando el espíritu crítico a todos los niveles. Con creciente frecuencia, los ciudadanos debemos decidir en las urnas entre programas políticos con distintos enfoques científico-tecnológicos. Para ello precisamos comprender los temas involucrados y las opciones existentes. Lograr esto es prácticamente imposible sin maestros capaces de entender las ideas, los métodos y las formas científicas de pensar y representar el mundo. Del lado cultural, parte del interés pedagógico de la filosofía de la ciencia reside en la ayuda que presta a maestros y alumnos para ver los grandes descubrimientos como las aventuras intelectuales y humanas que son.

Hay otras aplicaciones para las contribuciones de los filósofos —y con toda seguridad el lector las irá descubriendo a medida que se adentre en las páginas que siguen—, pero creo que las cinco destacadas ejemplifican el vigor público y pertinencia general de la disciplina. ■

**Alberto Cordero** es catedrático de filosofía e historia de la ciencia en la Universidad Municipal de Nueva York (CUNY). Reconocido internacionalmente por sus aportaciones a la filosofía de la ciencia y también a una historia filosófica de la ciencia, centra su investigación actual en el realismo científico, las implicaciones filosóficas de la mecánica cuántica y el naturalismo.



# Celebrar y compartir la filosofía

A lo largo de sus más de cuarenta años de actividad divulgadora, *Investigación y Ciencia* ha prestado siempre atención a los aspectos filosóficos de la ciencia. Encontramos en su fondo documental artículos que son ya clásicos. Muchos de los que ahora somos profesores hicimos nuestra primera aproximación a la filosofía de la ciencia a través del artículo de Jesús Mosterín «La estructura de los conceptos científicos» (1978). Y en las décadas siguientes, la revista publicó artículos filosóficos de pensadores tan prestigiosos como Emilio Lledó, Pedro Laín Entralgo, Evandro Agazzi, Mariano Artigas, Gerard Radnitzky, Francis Crick, Christof Koch o Allan Calder.

A partir de 2011, *Investigación y Ciencia* decidió incorporar contenidos filosóficos de manera más regular. Se inauguró la sección «Filosofía de la Ciencia» y me invitaron a coordinarla. Estas páginas constituyen una ventana abierta, a través de la cual los filósofos que escribimos sobre ciencia podemos comunicarnos con un público muy diverso. Es una gran oportunidad que implica, al mismo tiempo, un gran reto: esta iniciativa nos ha impulsado a muchos a aprender el oficio de comunicar la filosofía a la sociedad —o, al menos, lo hemos intentado—. Como resultado, hemos contribuido a consolidar la cultura filosófica de un gran número de lectores, a incrementar el interés social por la filosofía y a



GETTY IMAGES/PREPO/ISTOCK




mejorar la calidad de la divulgación filosófica en nuestro entorno académico.

El compromiso de *Investigación y Ciencia* con la filosofía llega con este volumen todavía más lejos. En una valiente apuesta por la reflexión y el pensamiento, la colección de monografías TEMAS de IyC celebra sus 25 años de recorrido dedicando el número 100 a una extensa y cuidada selección de artículos publicados en la sección «Filosofía de la ciencia». El conjunto ofrece una excelente visión panorámica e introductoria a la materia e incorpora una notable pluralidad de enfoques, pues los textos son fruto del trabajo de más de una treintena de personas procedentes de distintas universidades y países, con trayectorias investigadoras tan prestigiosas como diversas.

La lectura de esta compilación será seguramente de interés para un público muy amplio, deseoso de asomarse a la filosofía de la ciencia, a sus clásicos y a los debates más actuales. Confiamos en que sea de utilidad también para estudiantes de ciencias y de filosofía, como una primera aproximación a la filosofía de la ciencia, donde podrán encontrar, además, información bibliográfica actualizada para profundizar en cada una de las cuestiones.

Hemos organizado los artículos en dos grandes bloques. El primero de ellos toca cuestiones de filosofía general de la ciencia, que afectan por igual a todas las disciplinas (conceptos, leyes y teorías científicas, dinámica de teorías, explicación y prueba, verdad, realismo, falibilismo, objetividad y límites de la ciencia, pluralismo y complejidad, presencia de metáforas en ciencia, función en la misma de las emociones, el sentido común y los valores, comunicación científica, enfoques feministas, creatividad y relación entre ciencia y arte). El segundo bloque está dedicado a la filosofía de las ciencias especiales y de la tecnología (matemáticas, física y cosmología, química, biología, medicina y psicología, ciencias sociales y economía, ciencias de diseño y tecnología). Aquí se dirimen los problemas filosóficos específicos de cada una de estas disciplinas.

Hay más cuestiones abiertas en la filosofía de la ciencia actual, por supuesto, pero las que aquí se abordan cuentan entre las más importantes y ofrecen globalmente un panorama introductorio muy actual, significativo y cualificado. 

**Alfredo Marcos** es catedrático de filosofía de la ciencia en la Universidad de Valladolid. Es experto en filosofía de la biología y en estudios aristotélicos, temas sobre los que ha publicado una veintena de libros y más de un centenar de artículos y capítulos. Actualmente centra su investigación en el concepto filosófico de naturaleza humana.



## INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

### DIRECTORA EDITORIAL

Laia Torres Casas

### EDICIONES

Anna Ferran Cabeza, Ernesto Lozano Tellechea, Yvonne Buchholz

### DIRECTOR DE MÁRQUETIN Y VENTAS

Antoni Jiménez Arnay

### DESARROLLO DIGITAL

Marta Pulido Salgado

### PRODUCCIÓN

M.ª Cruz Iglesias Capón, Albert Marín Garau

### SECRETARÍA

Eva Rodríguez Veiga

### ADMINISTRACIÓN

Victoria Andrés Laiglesia

### SUSCRIPCIONES

Concepción Orenes Delgado, Olga Blanco Romero

## EDITA

### Prensa Científica, S. A.

Muntaner, 339 pral. 1.ª

08021 Barcelona (España)

Teléfono 934 143 344

precisa@investigacionyciencia.es

www.investigacionyciencia.es

## SCIENTIFIC AMERICAN

EDITOR IN CHIEF Laura Helmuth

PRESIDENT Dean Sanderson

EXECUTIVE VICE PRESIDENT Michael Florek

## DISTRIBUCIÓN

### para España:

#### LOGISTA, S. A.

Pol. Ind. Polvoranca - Trigo, 39 - Edificio B

28914 Leganés (Madrid)

Tel. 916 657 158

### para los restantes países:

#### Prensa Científica, S. A.

Muntaner, 339 pral. 1.ª

08021 Barcelona

## PUBLICIDAD

### Prensa Científica, S. A.

Teléfono 934 143 344

publicidad@investigacionyciencia.es

## ATENCIÓN AL CLIENTE

Teléfono 935 952 368

contacto@investigacionyciencia.es

Copyright © 2020 Scientific American Inc.,  
1 New York Plaza, New York, NY 10004-1562.

Copyright © 2020 Prensa Científica S.A.  
Muntaner, 339 pral. 1.ª 08021 Barcelona (España)

Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción en todo o en parte por ningún medio mecánico, fotográfico o electrónico, así como cualquier clase de copia, reproducción, registro o transmisión para uso público o privado, sin la previa autorización escrita del editor de la revista. El nombre y la marca comercial SCIENTIFIC AMERICAN, así como el logotipo correspondiente, son propiedad exclusiva de Scientific American, Inc., con cuya licencia se utilizan aquí.

ISSN edición impresa: 1135-5662 ISSN edición digital: 2385-5673  
Dep. legal: B-32.350-1995

Imprime Rotimpres - Pla de l'Estany s/n - Pol. Ind. Casa Nova  
17181 Aiguaviva (Girona)

Printed in Spain - Impreso en España

# Filosofía de la ciencia

## PRÓLOGO

- 2 Los usos de la filosofía de la ciencia en el siglo XXI.** Por Alberto Cordero

## PRESENTACIÓN

- 4 Celebrar y compartir la filosofía.** Por Alfredo Marcos

## PARTE I FILOSOFÍA GENERAL DE LA CIENCIA

- 10 Más allá de la lógica y la semántica**  
Alfredo Marcos
- 12 Los conceptos científicos**  
José Díez
- 14 Metáforas de la vida y vida de las metáforas**  
Alfredo Marcos
- 16 Las leyes en ciencia**  
José Díez
- 18 Las teorías en ciencia**  
María Caamaño
- 20 Popper y Kuhn sobre el progreso científico**  
Julio Ostalé
- 24 El mundo de las pruebas**  
Ana Luisa Ponce Miotti
- 26 ¿Puede la ciencia explicarlo todo?**  
Jesús Zamora Bonilla
- 28 Naturaleza y finalidad**  
Héctor Velázquez Fernández
- 30 Los valores de las ciencias**  
Javier Echeverría
- 32 Realismo científico. ¿Sigue el debate?**  
Antonio Diéguez
- 34 En busca de la objetividad**  
Evandro Agazzi
- 36 Pluralismo integrador**  
Marta Bertolaso y Sandra D. Mitchell
- 38 La lógica de la creatividad científica**  
Jaime Nubiola
- 40 Ciencia y sentido común, ¿adversarios o aliados?**  
Ambrosio Velasco
- 42 El universo creativo de Popper**  
Josep Corcó
- 44 ¿Ciencia sin emociones?**  
A. R. Pérez Ransanz
- 46 Ciencia y arte: ¿Vidas paralelas?**  
J. Pinto de Oliveira
- 48 Nuevas tendencias en comunicación científica**  
Alfredo Marcos
- 50 El conocimiento situado**  
E. Pérez Sedeño
- 52 La ciencia al límite**  
Alfredo Marcos

## PARTE II FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS ESPECIALES Y DE LA TECNOLOGÍA

- 56 Matemática con estilo**  
Javier De Lorenzo
- 58 Aleatoriedad y mecánica cuántica**  
Albert Solé y Carl Hoefer
- 60 La frontera filosófica de la cosmología moderna**  
Francisco José Soler Gil
- 62 Física y filosofía**  
Francisco José Soler Gil
- 64 Libertad y belleza en *La théorie physique***  
Alfredo Marcos
- 66 ¿Es posible una filosofía de la química?**  
Anna Estany
- 68 La filosofía de la biología en el siglo XXI**  
Alfredo Marcos
- 70 ¿Qué es un organismo individual?**  
Arantza Etxeberría
- 72 Neurociencia: evitar el desengaño**  
Alfredo Marcos
- 74 ¿Qué significa estar sano o enfermo?**  
Cristian Saborido
- 76 Los pilares de la mente**  
Fernando Martínez Manrique
- 78 Yo, mi cerebro y mi otro yo (digital)**  
Mariano Asla
- 80 La filosofía de las ciencias sociales**  
Amparo Gómez
- 82 La irrupción de las masas y la sabiduría colectiva**  
J. Francisco Álvarez
- 84 La filosofía de la economía**  
María Jiménez Buedo
- 86 En la senda de Jesús Mosterín**  
Anna Estany
- 88 Racionalidad en ciencia y tecnología**  
León Olivé
- 90 La extraña relación entre filosofía y tecnología**  
Ana Cuevas
- 92 Transhumanismo: entre el mejoramiento y la aniquilación**  
Antonio Diéguez
- 94 La técnica y el proceso de humanización**  
José Sanmartín Esplugues