

PRESENTACIÓN

Anna Estany

El objetivo de este volumen es analizar los problemas filosófico-metodológicos que se plantean en las ciencias naturales, sociales y matemáticas. Aun a sabiendas de que cada una de estas ciencias podría ser objeto de un volumen completo, tiene sentido, y se ajusta a los objetivos de la Enciclopedia IberoAmericana de Filosofía, proporcionar un panorama de los principales debates filosóficos en los que las distintas disciplinas científicas están inmersas.

A lo largo de su historia la filosofía de la ciencia ha proporcionado unos modelos de ciencia comunes a todas las disciplinas y, de hecho, durante la primera mitad del siglo XX la filosofía de la ciencia se centró en las cuestiones generales; sin embargo, sobre todo en las últimas décadas ha habido un desarrollo muy importante de la filosofía de las ciencias particulares, sin que ello supusiera una reglas metodológicas independientes para cada disciplina.

Los dos primeros artículos versan sobre filosofía de la matemática y en ellos se da un panorama de las principales corrientes a lo largo del siglo XX y de los principales debates actuales. El hilo conductor de la filosofía de la matemática que mejor resume los debates durante el siglo XX es el problema de los fundamentos, problema heredado de épocas anteriores pero que es prioritario con el auge de la lógica matemática en el siglo XIX.

Javier de Lorenzo, en «Filosofías de la matemática: de fundamentaciones y construcciones», analiza los grandes intentos de fundamentación de la matemática (logicismo, intuicionismo brouweriano y formalismo finitista hilbertiano), su fracaso (la matemática se presentaba mucho más segura que los programas que pretendían fundamentarla) y su síntesis dialéctica (representada por los trabajos de

Abraham Robinson y de Lawvere, entre otros). En el último tercio del siglo xx decae la influencia formalista y la praxis matemática se orienta a la resolución de problemas, para lo cual tendrá gran influencia lo que De Lorenzo llama «el intruso», en referencia al ordenador. Esta situación ha provocado un renovado interés por el pensamiento matemático con un espectro importante de corrientes que De Lorenzo distingue, fundamentalmente, en tres: la representada por S. Feferman, que mantiene la necesidad del análisis lógico para una crítica conceptual del hacer matemático; la que se apoya en la teoría causal del conocimiento y que incluye el logicismo renovado, el estructuralismo logicista, el modalismo y el nominalismo; y el constructivismo de Bishop, que pretende dotar al hacer matemático de una significación numérica.

El artículo de José Ferreirós, «Certezas e hipótesis: perspectivas históricas y naturalistas sobre la matemática», se enmarca también en el debate sobre fundamentos pero centrado en los enfoques naturalistas en contraposición a los fundacionales. Ferreirós apuesta por el enfoque naturalista en el sentido de asignar un papel central al modo en que el conocimiento matemático se liga con el ser natural del hombre y con las bases biológicas o psicológicas de las matemáticas. Esta apuesta le lleva a asumir una parte de la concepción hipotética de las matemáticas frente a concepciones apriorísticas de la misma, a tener en cuenta la historicidad de la matemática y a considerar los aspectos culturales del desarrollo de la misma en contextos que no son los occidentales, pero todo ello sin caer ni asumir ninguna de las tesis fuertes del constructivismo social «a lo Bloor». Precisamente uno de los objetivos de Ferreirós es dar una alternativa en filosofía de la matemática que salga de la disyuntiva entre fundacionalismo y constructivismo social. Y esta vía va a tener un enfoque biocognitivo.

El otro bloque de artículos lo constituye el de filosofía de la física y, relacionado con él, el de filosofía de la cosmología. En la filosofía de la física se tratan el espacio y el tiempo (Roberto Torretti). Respecto a la cosmología, Víctor Rodríguez se centra en sus aspectos epistemológicos.

Roberto Torretti en «Espacio y tiempo en la física de Einstein» reflexiona sobre el pensamiento de este autor. Torretti parte de la física newtoniana, para la cual el movimiento consiste en el desplazamiento de los cuerpos en el espacio «absoluto, verdadero y matemático» en el curso del tiempo «absoluto, verdadero y matemático». A continuación hace un recorrido por la historia de la física, mostrando cómo se van eliminando el espacio y el tiempo absolutos de los conceptos fundamentales de esta ciencia. Así hace referencia a la «escala inercial del

tiempo» (Neumann 1870) y al «marco inercial de referencia» (Thomson 1884 y Lange 1885). Torretti también toma en consideración el trabajo de Minkowski, cuya geometría hizo posible formular de un modo simple y elegante la electrodinámica clásica. Aunque al principio Einstein no mirara a ésta con simpatía, hizo de su geometría y su espacio tiempo el cimiento y la sustancia de la teoría de la gravitación difundida bajo el nombre de «teoría general de la relatividad», que abarca la «teoría especial de la relatividad» como un caso límite.

Tanto la física newtoniana como la relativista y la cuántica implican una cosmología y el hecho de que ésta no puede separarse de la astronomía y de la física, aunque no cabe duda de que tiene su propia problemática, como nos muestra Víctor Rodríguez en «Aspectos epistemológicos de la cosmología contemporánea». Rodríguez da un panorama de la cosmología actual como el estudio de la estructura y evolución del universo a gran escala. Analiza los elementos para una imagen del cosmos, examinando tanto el modelo estándar (el de la gran explosión, *big bang*) como los modelos alternativos (modelos caóticos, de universo frío, de la luz cansada, etc.), haciendo hincapié en la relación de la cosmología con la física y con la astronomía. Una vez expuestos los principales modelos, se centra en las cuestiones epistemológicas, especialmente en las aportaciones desde la filosofía de la ciencia y en la relación (el [des]encuentro) entre filosofía y cosmología.

La clasificación de las disciplinas científicas siempre ha sido motivo de debate que nunca ha terminado en consenso. Sin embargo, se siguen usando distintas denominaciones ampliamente aceptadas en la comunidad científica. Una de estas denominaciones es la de las «ciencias de la Tierra», en alusión a disciplinas como la geología, la geografía, la oceanografía, la meteorología, la climatología, la aeronomía y aquellas partes de la física espacial y de la ciencia planetaria relacionadas con la Tierra (Good 1998b, 77), disciplinas sobre las que reflexiona Irina Podgorny en «La Tierra en el laboratorio: Las ciencias de la Tierra en el siglo xx». Podgorny, por un lado, se centra en la importancia del método, analizando la relación entre métodos universalistas e históricos, y señalando que el desarrollo de los instrumentos para datar, medir y registrar episodios y fenómenos remotos con precisión creciente, ha llevado a la posibilidad de estudiar la Tierra como un objeto de laboratorio y de observar «desde fuera» el planeta. Respecto a las geociencias se centra en los siguientes aspectos: el tiempo geológico, la tectónica de placas y el impacto de los meteoritos. Señala la segunda guerra mundial, el Año Geofísico Internacional y el lanzamiento del *Sputnik* como acontecimientos que influyeron en el

surgimiento, la enseñanza y la institucionalización de las ciencias de la Tierra. Desde la filosofía de la ciencia merece especial atención la reconstrucción que hace de la teoría de la deriva continental y la tectónica de placas, destacando la influencia de T. Kuhn en los propios geólogos, que tenían la sensación de haber experimentado una revolución análoga a la copernicana.

Otra de las grandes áreas es la denominada «ciencias de la vida», centradas en la biología y sobre cuya reflexión este volumen incluye varios artículos. Ramón Margalef, en «Retos de la ecología. Grandes líneas del funcionamiento de la cubierta viva del planeta», aborda las cuestiones que tiene planteadas la ecología, tanto en calidad de disciplina que describe los ecosistemas y sus características, como en cuanto ciencia que trata de sistematizar y explicar algunos principios generales que puedan ser útiles para orientar nuestras intervenciones en la naturaleza. En el trabajo se analiza lo que nuestra civilización ha supuesto sobre los sistemas ecológicos naturales y se apela a nuestro sentido de la responsabilidad para que sepamos conjugar la explotación de los recursos naturales y la conservación de los mismos, y así continuar contemplando los «procederes» admirables de la propia naturaleza.

Desde una perspectiva histórica no cabe duda de que Darwin marca un antes y un después en el desarrollo de las ciencias de la vida. Lo que representó la teoría de la evolución y las consecuencias que el desarrollo de la genética ha supuesto para dicha teoría es el tema del artículo de Magí Cadevall «La genética del desarrollo: ¿derribo o ampliación del darwinismo?». Cadevall analiza los principales retos que se han presentado en las últimas décadas al gradualismo y al adaptacionismo ortodoxo: la teoría del equilibrio interrumpido de Gould y Eldredge, la teoría de Margulis sobre la formación de los eucariotas por simbiosis y la moderna genética del desarrollo. La idea de Cadevall es que la genética del desarrollo obliga a modificar el gradualismo recibido de la teoría sintética de la evolución, pero estos cambios, aun siendo importantes, suponen una ampliación y no un derribo del darwinismo.

Mario Casanueva L. y Diego Méndez G. («Tres teorías y tres niveles en la genética del siglo xx») examinan las tres teorías genéticas que corresponden a los tres niveles ontológicos: individual (genética clásica o mendeliana), celular (genética cromosómica) y molecular (genética molecular). Aunque dichas teorías corresponden a estereotipos ahistóricos, no cabe duda de que muestran el desarrollo de la genética a modo de tres fotos fijas en tres periodos de tiempo distintos. Casanueva y Méndez reflexionan desde la ética sobre lo que pueden

suponer los últimos avances en genética molecular y su relación con la tecnología. Los últimos desarrollos de la genética molecular plantean una serie de cuestiones, por un lado, acerca de su relación con la genética mendeliana y con la cromosómica, y, por otro, de su relación con la física y con la química; en una palabra, el problema del reduccionismo en todas sus acepciones, tema central del siguiente capítulo.

Edna Suárez centra su artículo en las explicaciones reduccionistas en relación a la biología molecular («La biología molecular: el reto de formular explicaciones reduccionistas»). Suárez hace una reconstrucción histórica del debate sobre el reduccionismo que se llevó a cabo en el marco de un vasto proyecto cultural que encarnaba valores y expectativas acerca de la ciencia en la década de los años treinta. De aquí nace el giro determinista de la biología molecular con el proyecto de la Ciencia del Hombre, cuya idea fundamental es que los genes controlan la «maquinaria celular» y todo el desarrollo del organismo. Esto hacía pensar que podrían encontrarse explicaciones biológicas que, en última instancia, relacionarían causalmente los problemas sociales de inicios del siglo xx con fenómenos biológicos. Suárez considera especialmente valiosas las distinciones entre explicaciones reduccionistas y genetistas, por un lado, y entre reduccionismo y determinismo, por otro.

Feggy Ostrosky-Solís, en «Cerebro, mente y conducta en el siglo xxi: un universo dentro de nosotros», nos introduce en el conocimiento del cerebro y en cómo se pueden explicar fenómenos como el lenguaje, el reconocimiento del mundo, el pensamiento, la memoria, los sueños y la tristeza. Ostrosky-Solís señala que en el umbral del siglo xxi contamos con técnicas de neuroimagen que nos permiten entrar en el territorio de la mente, explorar el interior de los cerebros y estudiar su funcionamiento. También hace hincapié en las consecuencias que el conocimiento del cerebro tiene y va a tener para un mayor bienestar humano y pone el ejemplo de lo que puede suponer para enfermedades como el Alzheimer o el Parkinson y, en general, para las enfermedades mentales.

Anna Estany plantea el problema de la explicación científica en la psicología («Bases teóricas de la explicación científica en la psicología»). Estany aborda los problemas que la psicología tiene planteados desde las concepciones sobre la teoría científica y desde los modelos de explicación científica de la filosofía de la ciencia. A partir de aquí se aborda el objeto de estudio de la psicología, centrándose en la conciencia y dando una perspectiva histórica de su tratamiento. A continuación se afronta el problema del reduccionismo, examinando distintas posturas al respecto. Finalmente, se analiza las consecuencias de

que la psicología forme parte del programa interdisciplinar de las ciencias cognitivas.

Por último, llegamos a las ciencias sociales, denominación no exenta de polémica, sobre las que se plantean una serie de cuestiones generales a cargo de Antoni Domènech, y a continuación se encuentra una serie de artículos que abordan los problemas específicos de las diferentes ciencias sociales.

Antoni Domènech en «El eterno retorno de Calicles. (Sobre filosofía, relativismo y ciencias sociales)» presenta el «argumento de Calicles» como paradigma de relativismo y examina cómo el constructivismo social actual no es ni más ni menos que una recuperación de dicho argumento aunque en otros términos. Domènech disecciona el argumento de Calicles, analiza todas las consecuencias epistemológicas que tiene para las ciencias sociales y hace una crítica del mismo, a fin de que la objetividad, la verdad y la racionalidad sean los únicos criterios que guíen la investigación en dichas ciencias.

La economía es analizada por Juan Carlos García-Bermejo en «Formas diferentes de hacer y de entender la teoría económica: un panorama selectivo». Siguiendo con la tónica de otros artículos de este volumen, García-Bermejo ofrece un panorama (selectivo) de las concepciones de la teoría económica. Toma como punto de partida la síntesis neoclásica entre la micro y la macroeconomía, que constituyó la principal referencia de la época sobre la estructura y el contenido de la teoría económica. A continuación analiza la teoría del equilibrio general, considerada como la de mayor nivel técnico en el ámbito microeconómico. Finalmente, presenta una serie de modelos, en el sentido de ejemplos prototípicos, tales como los modelos de la economía de la información, modelos de estructura de juegos no cooperativos y modelos de ciclos reales.

Carlos Lozares trata de «La sociología y sus modelos matemáticos». El artículo gira en torno a la relación de la sociología con las matemáticas. En primer lugar, hace un breve recorrido histórico por el papel de las matemáticas en la sociología, por el concepto de modelo matemático y las distintas posiciones y corrientes que se han dado en sociología respecto de esta relación. En segundo lugar, analiza los nuevos retos y modelos para la sociología matemática, desde la teoría de juegos hasta los modelos logísticos. Finalmente, aborda el impacto que las ciencias cognitivas han tenido en la sociología, en especial la simulación de comportamientos humanos con la ayuda de programas de ordenador.

Esteban Krotz («La antropología: ciencia de la alteridad») reflexiona sobre el nacimiento de la antropología científica como un pro-

ceso de «cientifización» de la pregunta por la diversidad cultural, analizada bajo la perspectiva de la «alteridad», categoría que se convierte en central para la antropología. Krotz hace un repaso de las distintas etapas por las que ha pasado la antropología desde el rechazo del evolucionismo decimonónico que provocó el surgimiento de tres escuelas: la histórico-cultural alemana, la antropología norteamericana y el modelo estructural-funcionalista. El final de la segunda guerra mundial y el inicio de la guerra fría significaron una nueva etapa para la antropología con la recuperación del interés por la evolución y el pensamiento marxista. Llegamos así a la situación actual marcada por el tema de «la cultura y la identidad» y las antropologías periféricas.

El artículo de María Teresa Cabré y Mercè Lorente, como muy bien indica su título, «Panorama de los paradigmas en lingüística», analiza las diferentes etapas por las que ha pasado la explicación del lenguaje y sus aplicaciones. A partir de la idea de paradigma de Kuhn, Cabré y Lorente presentan las orientaciones de la lingüística actual en tres grandes líneas programáticas: la «lingüística formal», que incluye desde el modelo evolucionado de la gramática generativa de Chomsky hasta los modelos aplicados en la lingüística computacional actual; la «lingüística funcionalista», que abarca modelos lingüísticos que integran la vertiente social y comunicativa del lenguaje; y, por último, la «lingüística cognitiva», integradora de diversas iniciativas programáticas que abogan por una alternativa psicolingüística al paradigma generativo dominante. El desarrollo de la lingüística a lo largo de los dos últimos siglos nos muestra los debates a los cuales se han enfrentado las diferentes escuelas y los lazos e influencias de la filosofía, de la psicología y, finalmente, de las ciencias cognitivas que engloban a todas ellas.

Alfredo López Austin, en «Retos de hoy a la filosofía de la historia», hace un repaso de la relación de la historia con otros ámbitos del saber, confrontando distintos posicionamientos respecto a dicha relación. Así, analiza la confluencia de la filosofía y la historia, la sucesión de corrientes históricas a través del tiempo, la coexistencia de culturas en el mundo actual y la relación de la historia con la antropología. Centrándose ya más específicamente en el papel y lugar de la historia en el marco de la ciencia, López Austin plantea una serie de cuestiones respecto al propio significado de la palabra «historia»: por un lado, un conjunto de procesos que inciden en las sociedades; por otro, la percepción y registro de dichos procesos. Ello le lleva a plantear en qué consiste la objetividad histórica, contrapuesta a la relatividad producida por la diversidad cultural. Termina señalando una serie de funciones de la historia en un mundo en plena transformación.