

trario, supone el conocimiento de las posiciones que se discuten. La sofisticación de las discusiones que se plantean hace pensar, más bien, que se trata de un libro dirigido a conocedoras. Sin embargo, la labor de Héctor-Neri Castañeda merece en este punto una mención especial, pues ha tenido la inteligencia de recoger estudios que, independientemente de las ideas de Sellars que examinan, en la mayoría de los casos constituyen valiosas aportaciones a los problemas discutidos.

El libro termina con las reflexiones autobiográficas del propio Sellars, en donde con suma lucidez narra el desenvolvimiento de su historia intelectual hasta el momento de su primera publicación, seguidas de tres ensayos magistrales en los que Sellars sintetiza sus posiciones sobre los temas de percepción, mente y principios epistémicos. Sale sobrando decir que la lectura de esta última parte del libro resulta por demás obligada para cualquiera que haya sido iniciado en la profundidad del pensamiento sellarsiano.

MARGARITA M. VALDÉS

David L. Hull, *Philosophy of Biological Science*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1974, 148 pp.

David Hull expone en este libro los principales problemas filosóficos planteados por la biología. Hasta 1973, fecha en que Michael Ruse publica *Philosophy of Biology* (London: Hutchinson's University Library), las diversas cuestiones referentes a la fundamentación lógica de teorías biológicas, a la definición misma de esta ciencia y a su legitimidad como disciplina autónoma, se trataban generalmente en obras sobre filosofía de la ciencia, como las clásicas de Hempel y Nagel, o bien en estudios sobre hechos y teorías particulares. Dentro de este marco, la exposición de Hull tiene gran relevancia, pues de manera clara y rigurosa, reúne en cinco capítulos los planteamientos más importantes de teorías biológicas como la genética mendeliana y molecular, la evolución, etc. Teorías que son examinadas con el objeto de ampliar nuestra comprensión sobre la naturaleza de la ciencia en general y sobre la relación de la biología con las demás disciplinas científicas. El estado actual de la biología es idóneo para este fin porque se halla en una posición intermedia entre la física y las ciencias sociales, tanto en la clasificación tradicional de las ciencias como en lo que se refiere a su desarrollo teórico.

En la Introducción, Hull señala dos problemas que aparecen en

toda la obra: el primero gira en torno a la interrogante de si una sola filosofía de la ciencia puede dar razón de las diversas disciplinas científicas, o si cada campo requiere una, adecuada a su propio dominio. Muchos autores sostienen, con Hempel, que una sola filosofía es aplicable a cualquier área de la ciencia empírica porque “la investigación científica se caracteriza por el modelo hipotético-deductivo”. Hull expone diversos argumentos dados a favor o en contra de esta tesis. El segundo problema es el de la reducción; la controversia entre organicistas y reduccionistas.

Para evitar ambigüedades, distingue tres sentidos del término “reducción”: (1) reducción epistemológica, que trata de la relación entre teorías científicas y objetos de nuestro conocimiento. Su fin es eliminar, en las teorías científicas, toda referencia a entidades teóricas. Este sentido de “reducción” será ignorado en el análisis pues, afirma nuestro autor, no es relevante en biología. (2) Reducción física: se refiere a las relaciones entre entidades fundamentales postuladas por varias teorías científicas, por ejemplo, la relación entre una teoría macrofísica y una microfísica. (3) Reducción teórica: se ocupa de las relaciones entre las mismas teorías científicas. La reducción se tratará en estos dos últimos sentidos, cuyos resultados tienden a coincidir. También distingue entre reducción homogénea y heterogénea. Tenemos la primera cuando las teorías se refieren a fenómenos que se hallan en el mismo nivel de análisis y pertenecen a la misma área tradicional de la ciencia. Tenemos la segunda si las teorías se refieren a fenómenos aparentemente de distinta clase y contienen diferentes términos descriptivos —como la reducción de la termodinámica a la mecánica estadística.

Hull considera fundamental que una teoría científica se analice como “un conjunto de afirmaciones inferencialmente relacionadas. Unas cuantas de estas afirmaciones fungen como axiomas básicos o postulados de los cuales se deriva el resto de los enunciados de la teoría. Estas leyes, a su vez, se relacionan de maneras muy complejas con los fenómenos que nosotros, como seres humanos, podemos observar casi directamente” (p. 2). Además, interpreta las teorías de un modo realista, es decir, piensa que los conceptos teóricos se refieren a entidades reales; y considera las leyes científicas “como reflejo de ciertas regularidades existentes en la naturaleza” (p. 3).

En el capítulo I, intitulado “Reducción de la genética mendeliana a la genética molecular”, examina los cambios que se han dado dentro de la genética, especialmente desde 1953 cuando J. D. Watson y F. H. Crick explicitaron el modelo del DNA. Afirma que si la reducción aparente de la genética mendeliana a la molecular se confirma verdadera, significa que la reducción heterogénea de un nivel de ciencia a otro es no sólo posible, sino un hecho, ya que una

teoría meramente biológica habrá sido reducida a una teoría físico-química. Es interesante lo que dice de la distinción entre ciencia revolucionaria y ciencia normal; entre sustitución de teorías y reducción. Hull adopta una posición media. No considera que estas distinciones sean tajantes, aunque afirma que la teoría evolucionista de Darwin y el redescubrimiento de las leyes de Mendel constituyen desarrollos científicos en verdad revolucionarios. Por lo que se refiere a términos observacionales y términos teóricos, la distinción importante reside más bien entre términos estrechamente relacionados a una teoría y términos neutrales respecto a ella. Analiza luego con cuidado la genética mendeliana clásica con sus problemas propios, como la relación genotipo-fenotipo; la estructura, función, posición y concepto de gene; caracteres dominantes y caracteres recesivos. Compara la genética de Mendel con la molecular y, finalmente, aborda el espinoso problema de la reducción teórica en este campo. Valora las posiciones de Kemeny y Oppenheim —reducción indirecta, equivalente a sustitución— así como el análisis clásico de reducción propuesto por Woodger, Nagel y Quine, llamado reducción directa. Examina las objeciones que Popper, Feyerabend y Kuhn hacen a tal reducción directa y sostiene a la vez que esta crítica constituye el mejor análisis que poseemos de la reducción. Termina este punto con el esquema general de Schaffner. Concluye que el tipo de reducción —lógico-empirista— que se ha dado hasta ahora es improcedente, pues obstaculiza la comprensión entre genética mendeliana y genética molecular. Pero si alguien propone una buena reducción, aceptará que lo dicho no tiene validez y, añade con ironía, al fin que sólo falta “dar las funciones de reducción necesarias para derivar la genética mendeliana de la genética molecular; llevar a cabo la derivación y presentar luego un análisis de ‘fuerte analogía’ tal, que la versión corregida de la genética mendeliana sea fuertemente análoga a la versión anterior” (p. 44).

El segundo capítulo, “La estructura de la teoría de la evolución”, versa sobre lo adecuado de esta teoría para explicar diversos fenómenos biológicos. Advierte que sus conclusiones serán tentativas ya que la teoría no tiene aún su formulación definitiva y levanta fuertes controversias, como lo muestra la opinión de varios autores en el sentido que no hay en biología ni teorías ni leyes científicas —J. J. C. Smart entre ellos. Hull expone tres formulaciones de la teoría de la evolución y compara sus estructuras: (1) la clásica, según el mismo Darwin; (2) la genética, o sea, formulaciones hechas por matemáticos y genetistas en el primer tercio de este siglo, y (3) la sintética, combinación que se hace de las dos anteriores. En lo que se refiere a la formulación darwiniana, valora las actitudes que dividen a los científicos en aquéllos que prefieren explicar

el proceso evolutivo mediante saltos bruscos, y los que se inclinan por una evolución gradual. Explica la teoría de la "pangénesis" como solución de Darwin a los problemas planteados por fenómenos hereditarios. Examina la teoría genética de la evolución, según la proponen R. A. Fisher, J. B. S. Haldane y Sewall Wright, es decir, la formulación matemática de la teoría. Señala su naturaleza estadística y ve su fuente en el llamado "principio de fundamentación" ("*the founder principle*"), que introduce un elemento de azar en el proceso evolutivo. Se ocupa, por último, del carácter deductivo de la teoría, a través de la axiomatización intentada por Mary B. Williams.

Capítulo III: "Teorías biológicas y leyes biológicas". Hull examina ahora las objeciones contra la cientificidad de teorías y leyes biológicas. Considera que la distinción definitiva entre leyes científicas y generalizaciones descriptivas consiste en que las primeras forman siempre parte de teorías y las segundas se dan aisladas. Otros temas tratados en este capítulo son, por ejemplo, la definición de especie, el papel que desempeñan leyes causales y leyes de desarrollo en la ontogénesis y en la filogénesis, la clase de inferencias que se desprenden de leyes históricas y teoría evolutiva, etc. . . En cuanto al modelo nomológico-deductivo, objeta la tesis de que es correcto afirmar una simetría entre explicación y predicción. Concluye que es legítimo el uso de toda clase de leyes —históricas, estadísticas, de desarrollo, . . .— si ayudan a explicar los hechos biológicos.

Capítulo IV: "Teleología". Hull trata el tema desde una perspectiva lingüística; se pregunta si el lenguaje teleológico puede eliminarse de la biología sin detrimento para esta ciencia. La importancia del asunto radica en que si no es posible, habrá una buena razón para sostener que el programa reduccionista está condenado al fracaso. Es fundamental la definición de sistemas teleológicos, por lo que busca la esencia de la teleología. Examina varios modelos físicos de estos sistemas. Analiza cuidadosamente los diversos criterios utilizados en su definición: estados preferentes y retroalimentación negativa, programas y procesos selectivos. Sostiene que para lograr una definición más adecuada de sistemas teleológicos debemos combinar los criterios anteriores, pues si nos limitamos a uno o a dos de ellos, nunca lograremos caracterizarlos. Se ocupa luego del problema de las explicaciones teleológicas y las compara con el modelo nomológico-deductivo de explicación, concluyendo que los dos modos de explicar y describir sistemas teleológicos son legítimos porque, hasta ahora, no pueden manejarse como si fueran sistemas cerrados, regidos únicamente por leyes de procesos.

Capítulo V: "Organicismo y reduccionismo". Hull toca el tema

con cierta renuencia. Advierte que hubiera querido evitarlo pues la querrela organicista-mecanicista termina siempre en agrias discusiones. Sin embargo, se trata de un problema central en filosofía de la biología, cuyos aspectos pueden resumirse, primero, en aquella interrogante que nuestro autor se planteaba en la introducción: ¿hay una filosofía de la ciencia, o se requieren varias?; y, segundo, en dilucidar si los sistemas biológicos son analizables sólo en sus componentes físico-químicos. Confiesa que aún no puede aventurar una respuesta definitiva y, en consecuencia, se limita a señalar ciertas cuestiones que considera relevantes. Dice, por ejemplo, que gracias al principio de incertidumbre de la física cuántica, las leyes deterministas han dejado de tener preeminencia en biología. Expone los argumentos antirreduccionistas de Elsasser y de Polanyi, basados, respectivamente, en que las clases biológicas son únicas, nunca homogéneas como las manejadas por la teoría cuántica; y en que ni la física ni la química pueden dar razón de máquinas y organismos.

Recomendamos ampliamente este libro a quienes interese la filosofía de la ciencia y, en especial, el análisis de teorías biológicas. Su mayor mérito, reconoce el mismo Hull, consiste en mostrar juntos los problemas más significativos de la biología; problemas difíciles y estrechamente relacionados debido a la complejidad de los sistemas biológicos. Utiliza un lenguaje claro y preciso. Es honesto en la valoración de teorías y argumentos pues, si considera que existen bases sólidas para adoptar posiciones, se define, como en el caso de la reducción de la genética mendeliana a la genética molecular. Otras veces examina imparcialmente distintos criterios y propone una solución intermedia o combinatoria, como en lo que atañe a la definición de sistemas teleológicos. O bien, dice con sinceridad que aún no se decide en favor o en contra de alguna tesis, como en el caso de la controversia entre organicistas y reduccionistas. En las páginas finales, Hull proporciona un índice muy útil de obras y estudios publicados hasta la fecha —1974— sobre temas relacionados con teorías biológicas. En resumen, este libro es necesario si se desea conocer el panorama actual de la filosofía de la biología.

MARGARITA PONCE