

#### NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

Jorge Gabriel Flematti Alcalde, *Reconstrucción lógica de teorías empíricas. El caso de la hidrodinámica de fluidos ideales*, Colección Estudios Monográficos, núm. 9, IIF, UNAM, México, 1984, 108 pp.

Este es el único libro que publicó el filósofo argentino Jorge Flematti, quien falleció recientemente por voluntad propia. Sirva esta nota como un modesto reconocimiento del aprecio intelectual que le guardo y la amistad que nos unió.

El propósito principal del libro es presentar una reconstrucción lógica, original del autor, de parte de la teoría hidrodinámica clásica. Tal reconstrucción se inscribe dentro del programa reconstructivo de teorías físicas particulares de la corriente estructuralista de la ciencia empírica, el cual es un programa de fundamentación de la física.

De esta manera, la reconstrucción lógica de la hidrodinámica de fluidos ideales de Flematti constituye una aportación al programa estructuralista, y se suma a las reconstrucciones de teorías físicas dentro de él, a saber, las de la mecánica clásica de partículas y de la mecánica clásica de sólidos por Joseph D. Sneed (ver *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Reidel, Dordrecht, 1971) y la de la termodinámica del equilibrio simple, debida a C. Ulises Moulines (ver *Erkenntnis*, vol. 9, núm. 1, 1975).

El libro cuenta con tres capítulos: "El positivismo lógico como antecedente histórico de los programas de reconstrucción lógica de teorías empíricas", "Axiomatización de teorías empíricas" y "Reconstrucción lógica de la hidrodinámica"; el último contiene el material referido, mientras que los dos primeros sólo preparan el camino a él. En el primer capítulo, el autor revisa críticamente las tesis del positivismo (o empirismo) lógico sobre la ciencia empírica; entre otras, las referentes a la estructura lógica de las teorías científicas y su interpretación empírica, y muestra las limitaciones del enfoque formalista hilbertiano, que adoptó el positivismo lógico a la axiomatización de las teorías empíricas, así como las insuficiencias de la distinción teórico/observacional en el lenguaje científico, propia de los positivistas lógicos.

En el segundo capítulo encontramos una breve exposición de la concepción estructuralista de la ciencia empírica, que incluye una discusión sobre la conveniencia de usar el enfoque conjuntista

suppesiano para el análisis axiomático de las teorías empíricas, a partir de una crítica de la axiomatización de la teoría de la evolución de Darwin por Mary Williams, así como una explicación de los conceptos de modelo, modelo potencial y modelo potencial parcial. Dada una reconstrucción conjuntista de una teoría empírica  $T$ , un modelo potencial de  $T$  es una estructura relacional apropiada que satisface los axiomas estructurales de  $T$ , sin que se tomen en cuenta los axiomas propios de la teoría, los cuales expresan sus leyes fundamentales, y un modelo de  $T$  es un modelo potencial de  $T$  que, además, satisface los axiomas propios de la teoría. Ahora, los modelos potenciales parciales de  $T$  son las subestructuras que resultan de eliminar de los modelos potenciales aquellos conceptos específicos o teóricos de  $T$ , y por medio de los cuales se describen los sistemas empíricos a los que pretende aplicarse la teoría  $T$ , es decir, sus aplicaciones propuestas.

Esta importante distinción, implícita en la distinción entre modelos potenciales y modelos potenciales parciales, entre los conceptos que son teóricos con respecto a una teoría científica y los conceptos que no lo son, la elaboró originalmente J. D. Sneed. El criterio de Sneed es pragmático y puede expresarse en los siguientes términos: un concepto (cuantitativo)  $f$  es teórico con respecto a una teoría  $T$  si y sólo si en todas las aplicaciones de  $T$ ,  $f$  se mide de manera dependiente de  $T$ , es decir, los valores de  $f$  se determinan usando leyes de la propia teoría  $T$ ; y  $f$  es un concepto no-teórico con respecto a  $T$  en caso contrario, es decir, si hay alguna aplicación de  $T$  en la cual  $f$  se mide independientemente de  $T$ , sin utilizar sus leyes. En el tercer capítulo del libro, Flematti expone este criterio relativo de teoriedad, aunque señala que prefiere, y de hecho la usa porque le parece más aplicable, la versión semántica de Moulines, según la cual un concepto es  $T$ -teórico en caso de que no tenga un significado preciso fuera de la propia teoría, es decir, si es un concepto específico de  $T$ , mientras que un concepto es  $T$ -no-teórico si tiene un significado claro en una teoría  $T^*$  la cual puede formularse independientemente de  $T$ .

Siguiendo la estrategia estructuralista para encontrar en una teoría empírica cuáles son sus leyes fundamentales y cuáles son sus conceptos teóricos, elementos imprescindibles para ofrecer una axiomatización de ella, Flematti examina los textos estándar de la dinámica de fluidos así como la historia de la misma. Flematti extrae de este estudio, además de los elementos que se verán en seguida, varios rasgos que caracterizan la hidrodinámica de fluidos, como son (1) que es una teoría de campo que (2) adopta la descripción euleriana de fluidos. Esto significa que los fluidos son considerados como medios continuos, a diferencia de los sistemas discretos (por ejemplo, un sistema dinámico clásico de partículas),

y que para describir el movimiento de los fluidos se usan descripciones de una región en un sistema de coordenadas espaciales (en contraste con puntos en un sistema tal), esto es, matemáticamente, un subespacio de un espacio vectorial tridimensional. Por otro lado, el autor idealiza los fluidos, despreciando la influencia de la temperatura en su comportamiento dinámico, así como la viscosidad, esto es, las fuerzas de rozamiento interno resultantes del desplazamiento de unas capas del fluido con respecto a otras. También supone una densidad constante de los fluidos durante el lapso temporal en que están bajo investigación. A los fluidos que se comportan idealmente de acuerdo con estas tres restricciones, Flematti los llama fluidos ideales (o perfectos). La significación filosófica de esta caracterización de la hidrodinámica de fluidos radica en que con ella se especifica la ontología de esta teoría física clásica. De acuerdo con Flematti, los objetos a los que se aplica la hidrodinámica de fluidos ideales son entidades materiales, macroscópicas, continuas, "idealizadas", exentas de influencias térmicas, de viscosidad y cambios de densidad.

Vamos ahora a la axiomatización. Sus conceptos primitivos son dos dominios: una región del espacio  $F$  y un intervalo temporal  $T$ ; un campo de velocidades  $v$ , la densidad  $\rho$ , la presión  $p$  y la fuerza de gravedad  $G$  (por unidad de masa). De estos conceptos, el único que Flematti considera como teórico-hidrodinámico es el de presión; según él, este concepto carece de un significado preciso fuera de la dinámica de fluidos, mientras que los conceptos de velocidad y gravedad poseen significados explícitos en la cinemática y la dinámica clásica, respectivamente, y análogamente la densidad adquiere un significado claro por consideraciones mecánicas y geométricas. Por otra parte, Flematti encuentra como la única ley fundamental de la hidrodinámica de fluidos ideales la siguiente ecuación (formulada por Euler en 1755, si se prescinde de la gravedad):

$$\frac{\delta v}{\delta t} + (v \cdot \text{grad} v) = -\frac{\text{grad} p}{\rho} + G$$

Así, Flematti nos presenta la siguiente axiomatización conjuntista de la hidrodinámica de fluidos ideales.

$x$  es un *sistema hidrodinámico de fluidos ideales* si y sólo si existen  $\langle F, T, v, \rho, G \text{ y } p \rangle$  tales que

- (1)  $x = \langle F, T, v, \rho, G, p \rangle$
- (2)  $F = F^*$  que es un subconjunto de  $R^3$
- (3)  $T = T^*$  que es un intervalo de números reales

- (4)  $v$  es una función con dominio  $F \times T$  y rango igual a  $R^3$  que puede derivarse parcialmente con respecto a sus argumentos
- (5)  $\rho$  es una función con dominio igual a  $F$  y rango en los reales positivos
- (6)  $G$  es una función con dominio igual a  $F$  y rango igual a  $R$
- (7)  $p$  es una función con dominio  $F \times T$  y rango igual a los reales y que puede derivarse parcialmente con respecto a sus argumentos espaciales
- (8) para toda  $f$  en  $F$  y toda  $t$  en  $T$

$$D_t v(f, t) + (v(f, t) \text{grad} v(f, t)) = -\frac{\text{grad} p(f, t)}{\rho(f, t)} + G(f)$$

Las estructuras que satisfacen los axiomas de definición del predicado conjuntista anterior son los modelos de la hidrodinámica de fluidos ideales y constituyen, interpretadas físicamente, las aplicaciones efectivas de esta teoría física. Los modelos potenciales son las estructuras que satisfacen los axiomas (1)-(7), y de las cuales tiene caso averiguar si satisfacen igualmente la ley fundamental postulada como el único axioma propio, (8), es decir, determinar si son sistemas hidrodinámicos de fluidos ideales. Por último, los modelos potenciales parciales son aquellas subestructuras que satisfacen los axiomas (1)-(6), modificando (1) por la eliminación de  $p$ . Estas estructuras corresponden a los sistemas empíricos descritos independientemente de la hidrodinámica de fluidos ideales, esto es, sin usar los conceptos teóricos de ella, pero que extendidos, por adición de  $p$ , constituyen realizaciones posibles de dicha teoría.

JOSÉ LUIS ROLLERI

Roderick Chisholm, *Brentano and Intrinsic Value*, Cambridge University Press, 1986, xii + 105 pp.

Se podría decir que R. Chisholm es de Brentano lo que M. Dummett es de Frege, a saber, su máximo difusor e intérprete en el foro de la filosofía anglosajona. Frege, sin duda gracias a Dummett, ha recibido mayor atención y opinión favorable que Brentano, quizá a pesar de, o quizá debido a Chisholm. Esta desatención es, en mi opinión, injusta. No porque Brentano sea mejor o peor filósofo que Frege, sino porque es tiempo ya de revisar la "versión oficial" de la historia de la filosofía analítica, hecha tan prematuramente y tan a las carreras. Dentro del contexto de esta labor revisionista