

RESEÑAS

LAMA ANAGARIKA GOVINDA, *The Psychological Attitude of Early Buddhist Philosophy*, tercera impresión, Londres: Rider & Co., 1969, 192 págs.

A pesar de su estilo farragoso no le han faltado admiradores a las obras del Lama Govinda; lo comprueba esta tercera edición de su última obra. Por desgracia para el lector, el autor no se ha tomado la molestia de revisar su trabajo, que permanece, así, tan desequilibrado y abstruso como siempre.

Este estudio del Lama pretende descubrir los orígenes del pensamiento budista en las especulaciones védicas (ca. 800 a. C.) y delinear su trayectoria antes del surgimiento de las tradiciones esotéricas del *tantrismo* (ca. 800 d. C.). Sin embargo, el autor se limita a la exposición sistemática de una sola escuela: la primitiva escolástica del *abhidharma* de lengua pali. Tanto destaca la importancia de esta escuela, que descarta implícitamente la filosofía de las demás escuelas. Nos hace ver que existe una "tradición del abhidharma" única, antiquísima, monolítica e infalible en su interpretación de la literatura canónica, representada, desde luego, solamente en la tradición de lengua pali, o *Theravâda*. Se omite a propósito, o por ignorancia, la literatura canónica de todas las escuelas, la escolástica sánscrita, y las filosofías no-escolásticas como el *Madhyamika* y el *Yogâcâra*. A la vez, no se nos indica claramente cuánto proviene en realidad de esta "tradición del abhidharma" y cuánto es creación o interpretación personal del autor. La parcialidad de sus interpretaciones, que salta a la vista del perito, pueden extraviar al lector incauto. En ningún momento toma en cuenta a las fuentes canónicas, las cuales son decididamente más antiguas que cualquiera de las fuentes del abhidharma —pese a la insinuación del autor en sentido contrario (pág. 37).

Como la obra de H. V. Guenther, *Philosophy and Psychology in the Abhidharma*, esta obra se ha fijado la meta encomiable de superar la erudición historiográfica de muchas de las investigaciones anteriores, ninguna de

las cuales se atrevió a tratar el problema de la verdad o falsedad de las doctrinas abhidhárnicas, o el problema de las implicaciones metafísicas de éstas. Aunque Govinda carece de la pericia filosófica y de la relativa imparcialidad de Guenther, expone la posición budista con tal simpatía y en forma tan personal que logra darle vida a lo que, de otra manera, parecería sólo pedantería.

El aspecto verdaderamente original de la obra de Govinda, empero, lo constituye la presentación diagramática de las categorías del abhidharma. En esto precisamente reside el talento del Lama Govinda: en su habilidad para descubrir el esquematismo fundamental del pensamiento abhidhárnico, para revelar su unidad y sentido escondidos. La idea de las tablas es original de M. P. Sayadaw (*Discourse on Elements*, Londres, 1962), pero Govinda ha tenido mucho más éxito, pues no se ha limitado como Sayadaw a reproducir el contenido de las clasificaciones y enumeraciones de los escolásticos; ha logrado expresar las conexiones más sutiles y las implicaciones más abstrusas.

La obra se divide en seis partes. La primera es un *pot-pourri* increíble de hechos, imaginaciones y generalidades sobre los orígenes de la filosofía india, el cual podría eliminarse totalmente de la obra sin mayores consecuencias. Sin hilación alguna saltamos de la primera parte —sin lugar a dudas la más pobre— a la segunda parte, dedicada a la cuestión del contenido metafísico del budismo canónico y el abhidharma. Interesantísima y muy acertada nos parece su conclusión en el sentido de que el budismo “desde afuera” es un sistema metafísico pero “desde dentro” no es sino el mismo ámbito de la experiencia visto de otra manera (pág. 39):

“El Buda superó la metafísica y sus problemas, no echándolos a un lado, sino de una manera absolutamente positiva, porque, mediante el entrenamiento y la extensión de la consciencia, expandió las fronteras de ésta hasta que el ámbito metafísico se hizo empírico.” (*loc. cit.*)

Desafortunadamente, Govinda no le concede a su lector el derecho a la duda, y, si bien nos explicará más adelante cómo es posible esta “expansión de la consciencia”, no nos contesta a la pregunta de ¿es ésta posible?

La tercera parte consiste de un excelente análisis de las cuatro “verdades nobles” a la luz del abhidharma. La interpretación que aquí se le da al *patikkasamutpâda* en términos sincrónicos (págs. 53-59), es, desde luego, muy atinada, aunque no es nada nuevo. Mejor sería, sin embargo, hablar en términos de la teoría de la “condicionalidad” budista, no de “causalidad”. La causalidad, en sentido estricto, implica duración y sustancialidad, mien-

tras que la teoría de la condicionalidad es, para el budista, la base de su concepto de la insustancialidad (págs. 56-58).

En el tercer capítulo de esta parte, el autor intenta refutar las acusaciones que se le hacen al budismo de “pesimismo”, “negación de la vida”, etc. Su argumentación es válida, pero poco original y un tanto superficial. El cuarto capítulo, por otra parte, el cual versa sobre el “sendero óctuple”, desemboca en una maraña de oscuridades y trivialidades sobre los paralelos —a menudo imaginarios— que existen supuestamente entre el sendero y los doce miembros del esquema de la condicionalidad.

En el comienzo de la cuarta parte el autor logra levantarse nuevamente y salva, afortunadamente, a las clasificaciones abhidhárnicas de la mera pedantería; sin embargo, el lector se quedará esperando por alguna mención —no importa cuán breve— de la cuestión del idealismo budista, ya que aquí se trata el problema de la consciencia. En esta parte es particularmente pertinente la elucidación de los “niveles de consciencia” de la meditación introspectiva budista.

Pero, se nos hace difícil entender la pertinencia de los capítulos tercero y cuarto de esta parte (“Clasificación de la consciencia” (sic) y “Los cuatro tipos de ‘hombre superior’”), ¿era éste el lugar que les correspondía? ¿o será que el autor no ha sabido mostrar su pertinencia? Al llegar a este punto se nos hace difícil superar la fragmentación del discurso; el lector tendrá que esforzarse extraordinariamente para continuar la lectura. Pero, ya no lo hará más con interés: la quinta parte, “Elementos de la consciencia”, constituye una mera serie de enumeraciones inconexas de categorías escolásticas. Éstas se le lanzan al lector sin explicación plausible alguna, en calidad de hechos irreductibles, y sin que se intente descubrir en ellas hilación racional alguna.

En la sexta parte, “The Functions of Consciousness and the Process of Perception,” el autor de nuevo evade el problema del idealismo y pasa por alto toda la escolástica sánscrita (*Sarvâstivâda*, *Sautrântika* y *Yogâcâra*); se limita a esbozar las teorías inmaduras del *Theravâda*, en las que aún no se ha planteado verdaderamente el problema de la oposición entre espíritu y materia, como si con esto respondiera finalmente a este complejo problema.

Algo nuevo, aunque demasiado breve, es la discusión del problema de la percepción en cuanto éste afecta a la cuestión del libre albedrío en el budismo. Todo lo que sigue a esto es mera enumeración y tabulación de conceptos *Theravâda*.

Además de las objeciones que se podrían presentar al estilo y al argumento de la obra, habría que señalar otras de orden técnico: a menudo faltan remisiones y cuando las hay, están de alguna u otra manera incompletas. El lector no podría jamás constatar el original de los versos que

aparecen, sin remisión alguna, en la página 20, o las remisiones al *Buddha* de H. Oldenberg, páginas 26, 27 y 28, donde ni siquiera se indica si se trata del texto alemán o del inglés. Igualmente imperfectas son las remisiones a las traducciones de los *Nikâya* (*passim.*), o, todavía peor, a la Sra. Rhys Davids (¡y nada más!) en la página 135, nota 1.

También resulta molesta la manera inconsistente de presentar las remisiones: ora entre paréntesis después de la cita (pág. 36), o antes (pág. 22), ora en nota al calce (pág. 39).

Algunas explicaciones son excesivamente triviales, como, v. gr., cuando el autor cita de una carta de Plotino y la única nota que ofrece al pie de la página no contiene la referencia bibliográfica, sino sólo el comentario siguiente: "The Alexandrian Philosopher who lived in the third century A. D." (pág. 43).

Esta obra, como las otras de este autor, parece pertenecer a otro mundo, a un mundo de verdades, sin problemas; el Lama Govinda peca de apologeta en un mundo escéptico; su estilo es abstruso, rayano en la mística, y más sermonioso que riguroso; pero, el lector gozará siempre de la perspicacia y el ingenio del Lama Govinda, los cuales dependen, en buena medida, de su falta de sentido de contemporaneidad. El valor de este libro no reside, evidentemente, en su rigor científico, pero sí se hallará algo de valor en los atisbos del Lama que aquí y allá nos permiten vislumbrar algo de lo que significó el abhidharma para los pensadores indios de hace dos mil años.

Luis Oscar Gómez

The Collected Papers of Gerhard Gentzen, edited by M. E. Szabo. Amsterdam, North Holland Publishing Company, 1969. xii y 338 pp.

Gerhard Gentzen nació en Greifswald, Pomerania, en 1909. Perdió a su padre en la primera guerra mundial. En 1928 completó con honores sus estudios secundarios e ingresó con una beca a la universidad. Estudió en Göttingen, Munich y Berlín. Finalmente retornó a Göttingen, donde trabajó con Hermann Weyl y obtuvo el doctorado en matemáticas en 1933. El esfuerzo requerido afectó su salud y tuvo que tomar un reposo prolongado. En 1934 lo hallamos de nuevo en Göttingen como ayudante de David Hilbert. En este período se publican las dos contribuciones a la ciencia que lo harán célebre, sus sistemas de deducción natural y cálculo de secuencias y su prueba de la no-contradicción o coherencia de la aritmética.

La primera constituye su tesis doctoral, "Investigaciones sobre la deduc-

ción lógica" (No. 3 en la edición de Szabo). Gentzen distingue allí dos tipos de sistemas deductivos para la lógica: sistemas logísticos que, partiendo de axiomas, derivan teoremas conforme a unos pocos modos de inferencia, y sistemas de deducción natural que prescinden de axiomas y, aplicando diversos esquemas de inferencia, derivan conclusiones de supuestos que es posible luego eliminar mediante otros esquemas de inferencia. Según Gentzen, los sistemas de deducción natural que él elabora imitan mejor que los sistemas logísticos la marcha efectiva del razonamiento matemático. Gentzen presenta dos sistemas, uno para la lógica clásica y otro para la llamada lógica intuicionista (en que no se admite el principio del tercero excluido). Este último es hermosamente simétrico. No así, en cambio, el sistema clásico que, o bien agrega al intuicionista el principio del tercero excluido a modo de axioma, o bien adopta un esquema de inferencia adicional ("de no-no-A, inferir A") que rompe la elegante simetría de los otros y además prescribe la eliminación de un símbolo lógico ("no") sin justificarla (como en los demás casos) a la luz del esquema que regula la introducción del mismo símbolo. Puede sostenerse que este resultado depende de la forma de presentación adoptada por Gentzen, pero fue sorprendente saber que resultaba posible, mediante un arreglo adecuado, exhibir a la lógica intuicionista como más simple y "natural" que la clásica. En el mismo trabajo Gentzen demuestra lo que llama un "teorema principal" (*Hauptsatz*) de la lógica de primer orden. Para facilitar su demostración construye dos sistemas logísticos (uno clásico y otro intuicionista) para derivar secuencias. Podemos caracterizar una secuencia como un par ordenado de conjuntos de fórmulas (posiblemente vacíos), cuyo primer miembro llamaremos antecedente y cuyo segundo miembro llamaremos consecuente; interpretada intuitivamente, una secuencia "dice" que si todas las fórmulas del antecedente son verdaderas, no todas las del consecuente son falsas, o sea, en otras palabras, que la disyunción de las fórmulas del consecuente es una consecuencia de la conjunción de las fórmulas del antecedente (dicho sea de paso, Gentzen define antecedente y consecuente como conjuntos ordenados, pero el esquema de inferencia llamado *intercambio* —*Vertauschung*— determina que ese orden sea indiferente). Los cálculos de secuencias de Gentzen admiten como axiomas a todas las secuencias cuyo antecedente y consecuente constan de una sola y la misma forma ("dicen" que una fórmula cualquiera es consecuencia de ella misma); no hay otros axiomas. El cálculo intuicionista y el clásico tienen esquemas de inferencia esencialmente iguales; la única diferencia está en que en el primero los consecuentes de las secuencias nunca pueden tener más de un elemento. El "teorema principal" implica que si una cierta secuencia es derivable en uno de estos cálculos, se puede construir en ese cálculo una derivación de ella que, como dice Gent-

zen, "no haga rodeos", esto es, no incluya ninguna fórmula que no figure también, al menos como subfórmula, en la secuencia final. El "teorema principal" de Gentzen está emparentado con el teorema que Herbrand descubrió y creyó haber demostrado en 1930 y ha servido de inspiración a los métodos de prueba elaborados por Beth, Hintikka, Schütte, etc., alrededor de 1955 ("tableaux semánticos", etc.), que probablemente desempeñarán en la enseñanza de la lógica elemental durante la próxima década el papel central que ha correspondido a la deducción natural durante las dos últimas.

Gentzen publicó dos versiones de su prueba de la coherencia (*Widerspruchsfreiheit, consistency*) de la aritmética. En la primera (Szabo, No. 4), aplica su sistema de deducción natural (clásica), en la segunda (No. 8), su cálculo logístico (clásico) de secuencias. La primera es más "natural" pero también más compleja. La segunda, impresa en alemán con un tipo gótico muy pequeño de penosa lectura, puede que se vuelva más popular ahora que se la publica en inglés, con un tipo normal. En todo caso, el estudiante interesado en el tema hará bien en leer primero la demostración más sencilla que ofrece Mendelson en el apéndice de su conocido texto de lógica (basada en un trabajo de Schütte de 1951). La prueba de Gentzen exhibe claramente los límites que cartan la ejecución del "programa" de Hilbert de establecer la coherencia de las matemáticas con métodos intuitivamente incuestionables. La prueba concierne a la teoría de los números en aquella parte elemental que no se apoya en los recursos del análisis. Se vale de un procedimiento que normalmente consideraríamos menos elemental (e incuestionable) que la propia teoría de los números: la inducción transfinita a través de todos los números ordinales que Cantor llamó "de la segunda clase". Cabía esperar algo así, después que Gödel demostró la imposibilidad de probar la coherencia de la aritmética con procedimientos formalizables en un cálculo capaz de expresar a la aritmética. Este descubrimiento excluyó definitivamente la posibilidad de ejecutar el programa de Hilbert con métodos estrictamente finitos. La inducción transfinita de Gentzen puede reivindicar tal vez el atributo de evidencia intuitiva (o el de "constructividad", en alguna acepción admisible de esta palabra multívoca); pero el lector no puede menos que preguntarse si tal atributo no conviene en efecto de modo más obvio a la inducción matemática ordinaria (a través de todos los números naturales), cuya incapacidad de generar contradicciones es, esencialmente, lo que Gentzen tiene que establecer mediante su prueba (pues la coherencia de la aritmética sin inducción se puede establecer con recursos elementales, como mostró Herbrand en 1931 y el propio Gentzen prueba fácilmente en el capítulo de aplicaciones de No. 3, *Coll. Papers*, pp. 110-115). En su breve y luminoso artículo sobre "El con-

cepto del infinito en las matemáticas" (No. 6), Gentzen explica muy claramente cómo entra la inducción transfinita en su prueba:

"Al llevar a cabo una prueba de la coherencia de la teoría elemental de los números, hay que considerar todas las demostraciones concebibles que tienen cabida en esa teoría y mostrar que, en un determinado sentido, cada una de ellas arroja un resultado "correcto", en particular, no genera una "contradicción". La "corrección" de una demostración depende de la corrección de ciertas otras demostraciones contenidas en ella como casos especiales o como partes constitutivas. Este hecho motiva una ordenación de las demostraciones en un orden lineal, de modo que las demostraciones de cuya corrección depende la corrección de otra demostración precedan a ésta. Tal ordenación de las demostraciones se obtiene coordinando con cada una de ellas un cierto ordinal transfinito... Podría pensarse que los números *naturales* bastan para llevar a cabo esta ordenación. Pero, de hecho, necesitamos los números ordinales transfinitos por la razón siguiente: puede suceder que la corrección de una demostración dependa de la corrección de infinitas demostraciones más simples. Un ejemplo: Supóngase que en una demostración se prueba una propiedad de *todos* los números naturales, por inducción completa. En ese caso, la corrección de la demostración depende obviamente de la corrección de cada una de las infinitas demostraciones individuales referentes a cada número en particular. Un número natural no puede bastar entonces como número ordinal de la prueba, puesto que cada número natural va precedido, en el orden natural, sólo por un conjunto finito de otros números. Necesitamos entonces a los números ordinales transfinitos para representar el orden natural de las pruebas según su complejidad. Ahora se ve también por qué se precisa la regla de inducción transfinita como regla decisiva en la prueba de la coherencia... La demostración número 1 es trivialmente correcta; y si se supone que todas las demostraciones que preceden a una demostración determinada son correctas, también es correcta esta última, pues el orden se ha elegido de tal modo que la corrección de cada demostración dependa de la corrección de ciertas demostraciones precedentes. De esto puede inferirse obviamente la corrección de todas las demostraciones mediante una inducción transfinita..." (*Collected papers*, pp. 231-232).

Se ve que el paso verdaderamente decisivo consiste en la numeración de todas las demostraciones aritméticas: si nos persuadimos de que esa numeración tiene sentido y satisface las exigencias prescritas, la argumentación de Gentzen aparece irresistible.

Al estallar la segunda guerra mundial, Gentzen fue llamado a las filas. Después de dos años se enfermó gravemente y el ejército lo dio de baja. Tras un período de descanso volvió a Göttingen, donde obtuvo la *venia docendi* con su investigación sobre "Demostrabilidad e indemostrabilidad de casos iniciales de la inducción transfinita en la teoría elemental de los

números.” (No. 9). Ella ofrece una prueba directa del resultado que podíamos inferir indirectamente del descubrimiento de Gödel (sumado a la prueba de Gentzen de la coherencia de la aritmética), a saber, que la legitimidad de la inducción transfinita restringida utilizada por Gentzen en sus trabajos anteriores no puede establecerse con los recursos de la teoría elemental de los números; la nueva investigación de Gentzen constituye así una valiosa corroboración de ese descubrimiento. En el otoño de 1943, Gentzen es designado *Privatdozent* en la Universidad alemana de Praga. Allí enseña hasta que, en mayo de 1945, liberada Praga por el ejército soviético, las nuevas autoridades lo envían a la cárcel, con todo el claustro universitario. Un colega y compañero de prisión escribe que una vez Gentzen le confió que “en realidad estaba bastante contento, pues ahora por fin había tenido tiempo para pensar en una prueba de la coherencia del análisis” (citado por Szabo, p. viii). El 4 de agosto de 1945, Gentzen muere en su celda, Szabo dice que de inanición.

Los trabajos de Gentzen aparecieron todos en revistas, algunas muy difundidas, como *Mathematische Annalen* (Nos. 1, 4, 9) y *Mathematische Zeitschrift* (Nos. 3, 5), otras poco accesibles. En los últimos años, la *Wissenschaftliche Buchgesellschaft* ha reeditado en su serie *Libelli* los citados trabajos Nos. 3, 4 y 8, y el ensayo “Sobre la situación actual de la investigación acerca de los fundamentos de las matemáticas” (1938; Szabo, No. 7), del que se ha dicho que es una de las mejores exposiciones de la polémica entre formalistas e intuicionistas. Pero la presente edición de Szabo será seguramente bienvenida, ya que ofrece las obras de Gentzen en inglés —idioma más conocido que el alemán— y las ofrece todas (excepto sus reseñas de obras matemáticas de la época, aparecidas en el *Zentralblatt für Mathematik*), inclusive dos inéditas: un trozo de la prueba de la coherencia de la aritmética, reemplazado por un texto diferente en la versión publicada (No. 4), y un artículo de 1933 “Sobre la relación entre la aritmética clásica y la intuicionista”, que Gentzen retiró de *Math. Annalen* al saber que Gödel ya había publicado resultados análogos a los obtenidos por él —estos dos textos son útiles para estudiar la evolución de las ideas del autor.

He cotejado la traducción inglesa aquí y allá con los originales que he tenido a mi alcance, y me parece perfectamente fiel, además de ser muy legible. La introducción del editor traza la historia de los sistemas de deducción natural y de las pruebas de coherencia por inducción transfinita y suministra abundantes referencias bibliográficas sobre ambos temas.

Roberto Torretti

HINTIKKA, Jaakko (editor), *The philosophy of mathematics*. Oxford Readings in Philosophy. Oxford University Press. 1969. 186 pp.

La serie "Oxford Readings in Philosophy" comprende ya varios tomos que cumplen admirablemente su propósito declarado de "reunir importantes escritos recientes de los principales campos de la investigación filosófica" para hacerlos más fácilmente accesibles. Constituye así un valioso auxiliar de la enseñanza universitaria. El presente volumen resultará quizá menos útil pedagógicamente que los otros, pero en más de un sentido me parece el mejor de los que he examinado. Ante todo, por la calidad de su contenido —no cabe duda de que la investigación de los fundamentos de la lógica y las matemáticas ha atraído en el siglo XX espíritus más agudos, disciplinados y fecundos que la ética, por ejemplo, o la filosofía política. Pero también por su valor representativo —Hintikka ha logrado reunir en 180 escasas páginas una colección de artículos que realmente dan una buena idea del estilo y los problemas de este campo de estudios en los últimos cuarenta años. Debemos agradecerle esto especialmente, ya que los libros más difundidos de introducción a la filosofía de las matemáticas siguen presentándola según la perspectiva propia del período inmediatamente anterior, la época del gran debate entre logicistas, formalistas e intuicionistas. Estos méritos, claro está, tienen un precio: el tomo de Hintikka no es un libro introductorio. Aunque el editor se ha preocupado de incluir solamente trabajos inteligibles para quien no haya hecho estudios avanzados sobre la materia (a ello se debe, probablemente, la omisión de los artículos de Paul Cohen sobre la independencia de la hipótesis del continuo), creo que para hincarles el diente el lector debe poseer conocimientos elementales pero bien asentados de lógica formal, y que para asimilar a algunos de ellos tendrá que estar dispuesto a dedicar una o más jornadas de atención intensa a textos de doce a quince páginas.

En una u otra medida, todos los artículos reunidos aquí dan testimonio de un hecho que el estudioso de la filosofía no puede permitirse ignorar: los esfuerzos consagrados en los primeros treinta años de este siglo a organizar las verdades lógicas y matemáticas en sistemas formales que evidenciaran su banalidad y automatizaran su descubrimiento han logrado convertir el estudio de tales sistemas en un objeto importante del pensamiento lógico-matemático no automatizado que, discurrendo sobre ellos, ha descubierto verdades inesperadas nada banales. Lo que aquí está en juego no es sólo la naturaleza y alcance de una ciencia particular, que interesa a sus especialistas (como algunos se figuran que es la matemática), sino el carácter y fundamento del conocimiento a priori, que es un asunto decisivo para el pensamiento filosófico. Todavía no tenemos una filosofía que, con

conocimiento de causa, asimile e interprete los descubrimientos aludidos. Ello hace tanto más necesaria la pronta difusión de ellos, al menos entre el grupo pequeño y disperso de quienes aún tienen tiempo para detenerse a pensar y entender algo.

Si la investigación de los fundamentos de la lógica y las matemáticas en el primer tercio de nuestro siglo estuvo dominada por los ecos de la obra de Georg Cantor (1845-1918) y de Gottlob Frege (1848-1925), en el segundo tercio es ubicua la influencia de Kurt Gödel (n. en 1906). De su pluma no trae el libro que comentamos más que una nota brevísima, "Una interpretación del cálculo proposicional intuicionista" (1933), que según Hintikka es el primer texto en que se señala la conexión entre el sistema elaborado por Heyting y la lógica modal (representada entonces por el sistema de "implicación estricta" de C. I. Lewis). Pero los grandes hallazgos de Gödel, la completitud de la lógica predicativa de primer orden (1930) y la incompletitud de los sistemas formales capaces de expresar la aritmética (1931), aparecen expuestos y fundamentados por otros autores más recientes. Al primero se refiere el trabajo de Henkin, "The completeness of the first-order functional calculus" (1949), que presenta la nueva demostración de este resultado (más simple que la original de Gödel) que entretanto ha hallado acogida en los buenos textos de lógica (v.gr., Mates, Mendelson, etc.). Se reproduce también el artículo de Henkin "Completeness in the theory of types" (1950), donde el autor demuestra que, no obstante el resultado de Gödel de 1931, hay un sentido en que los sistemas familiares de lógica de orden superior (como el sistema de *Principia mathematica*) también son completos. Bosquejo la idea considerando un cálculo predicativo de segundo orden (incluye variables individuales sustituibles por nombres de individuos y variables predicativas monádicas, diádicas, ... n -ádicas, etc., sustituibles por los correspondientes predicados de individuos). Normalmente entendemos que una interpretación de un cálculo de esta clase fija arbitrariamente un dominio de individuos D como alcance de las variables individuales, con lo cual quedan automáticamente fijados los de las variables predicativas: el alcance de cada variable predicativa n -ádica es el conjunto de *todos* los conjuntos de n -tuplos ordenados de elementos de D —llamémosle $U(D^n)$. Henkin propone considerar además interpretaciones "anormales" (*non-standard*), en que el alcance de las variables predicativas n -ádicas se fija también arbitrariamente (aunque sólo hasta cierto punto), para cada entero positivo n , como una determinada *parte* de $U(D^n)$. Si definimos, como es habitual, la validez de una oración como la verdad de la misma en *toda* interpretación, es claro que la ampliación del concepto de interpretación reducirá la clase de las oraciones válidas del sistema formal considerado. Henkin demuestra, para un sistema de lógica predicativa de

orden ω , que esa clase (así reducida) coincide con la clase de las oraciones demostrables en el sistema, de modo que el sistema es completo. Este concepto de las interpretaciones “anormales” ha encontrado últimamente otras aplicaciones, por ejemplo, en la nueva fundamentación del cálculo integral y diferencial propuesta por Abraham Robinson bajo el nombre de *non-standard analysis*, la cual reintroduce, en cierto modo, el uso de infinitésimos; el artículo de Robinson, “The metaphysics of the calculus” (1967) bosqueja las ideas básicas de esa doctrina y exhibe la continuidad profunda de la filosofía de las matemáticas a través de la historia.

La prueba de Gödel de que los sistemas formales capaces de expresar la aritmética son incompletos tiene sentido, por cierto, sólo con vistas a la noción normal de interpretación. El brillante artículo de Smullyan, “Languages in which self-reference is possible” (1957), procura una intelección de las características esenciales de los sistemas formales a que la prueba se aplica. Ante todo, tiene que tratarse de un sistema en que pueda dársele un nombre a cada una de las expresiones del mismo (esto es obviamente posible en un sistema capaz de expresar la aritmética, cuyas expresiones sean secuencias finitas de símbolos tomados de un alfabeto finito, pues cada una de ellas puede entonces ser coordinada con un número natural, y cada uno de éstos tendrá por cierto un nombre en el sistema). Gödel utiliza en su prueba el procedimiento que Smullyan llama “diagonalización”, que consiste en sustituir en una fórmula con una sola variable libre, esa variable libre por el nombre de la fórmula. Smullyan muestra que puede recurrirse a un procedimiento mucho más simple y general que él llama “normalización”, que consiste en agregar a la derecha de una expresión cualquiera el nombre de esa expresión (la norma de una expresión E cuyo nombre es N , es la expresión EN). Dado un sistema formal S con predicados y nombres, en que un predicado seguido de un nombre es una oración, si se define una función g que asigne un nombre en S a cada expresión de S , podemos decir que un predicado P define un conjunto W de expresiones si P seguido del nombre de una expresión es una oración verdadera si y sólo si esa expresión pertenece al conjunto W . Dado un tal conjunto W , llamemos $n(W)$ al conjunto de las expresiones cuya norma pertenece a W . Digamos que S es “semánticamente normal” si, cada vez que un conjunto W de expresiones puede definirse (mediante un predicado) en S , también $n(W)$ puede definirse en S . Smullyan demuestra que *basta* que S sea semánticamente normal para que exista en S , para cada conjunto W de expresiones definibles en S , una oración X tal que X es verdadera si y sólo si X pertenece a W . Es fácil probar luego que si esta última condición se cumple en un sistema S , es imposible definir en S el conjunto F de las oraciones falsas en S y el conjunto V de las expresiones de S que no son oraciones verdaderas. Ahora bien, es claro

que si S cumple estas condiciones e incluye axiomas y reglas de inferencia que determinen una clase de teoremas T y si la clase complementaria \bar{T} (las oraciones de S que no pertenecen a T) puede definirse en S , el sistema S es o bien incompleto (hay oraciones verdaderas en S que no pertenecen a T), o bien inconsistente (\bar{T} es la clase vacía), o bien incorrecto (hay oraciones falsas en S que pertenecen a T).

Otro tema importantísimo, cuyo estudio recibe un vigoroso estímulo de las investigaciones de Gödel, es la teoría de la computabilidad. Ella surge de la necesidad de ofrecer una definición rigurosa de la noción intuitiva de algoritmo o procedimiento general de cómputo. Entre 1930 y 1950 se han propuesto por lo menos media docena de caracterizaciones estrictas muy diferentes de esta noción (por Gödel, Kleene, Turing, Church, Post y Markov) y se ha podido mostrar que son todas equivalentes, vale decir, que toda función de números naturales a números naturales que satisfaga una de esas caracterizaciones satisface también las otras. Este resultado hace verosímil la llamada tesis de Church, a saber, que la clase de funciones así circunscrita incluye todas las funciones aritméticas que desde un punto de vista intuitivo estaríamos dispuestos a considerar efectivamente computables. Hintikka reproduce la conferencia sobre este tema ofrecida en 1957 por Hartley Rogers Jr., a invitación de la Sociedad de Matemáticas Industriales y Aplicadas de los EE.UU., bajo el título de "The present theory of Turing machine computability". Rogers, dando por establecida la equivalencia que mencionábamos, explica importantes resultados de la teoría con referencia a un artefacto ideal capaz de computar funciones según alguno de los procedimientos que se han definido rigurosamente (no se determina cuál) y utiliza libremente la tesis de Church en sus demostraciones. Se logra así una exposición prodigiosamente concisa. En la parte final, Rogers pasa rápida revista a los principales campos de aplicación de la teoría.

El breve y muy claro artículo de Tarski, "What is elementary geometry?" (1959), muestra cómo pueden aplicarse las ideas discutidas en los trabajos anteriores al campo clásico de la geometría. Llama "geometría elemental" a "aquella parte de la geometría euclidiana que puede formularse y establecerse sin ayuda de los recursos de la teoría de los conjuntos" (p. 164), y que, por lo tanto, puede formalizarse dentro del cálculo predicativo de primer orden o "lógica elemental".

El libro incluye también el primero de dos artículos importantes de S. Feferman, sobre "Sistemas de análisis predicativo" (1964 —el segundo apareció en JSL en 1968), en que se trata de explorar cuán lejos puede llegar una reconstrucción de las matemáticas ajustadas a lo que aquí se llama la "concepción predicativa". Según esta concepción, "sólo los números naturales pueden considerarse 'dados'... los conjuntos son creados por el

hombre como abstracciones cómodas (façons de parler) conforme a ciertas condiciones y definiciones.” (p. 96). Es obvio que si los conjuntos no se “descubren” sino que se “definen”, no es lícito caracterizar a un conjunto utilizando una noción que sólo tenga un significado bien determinado si el conjunto caracterizado existe; Poincaré llamó a este tipo de caracterizaciones, “definiciones impredicativas” —de ahí que se llame “predicativa” a la concepción que las rechaza.

No me he referido hasta ahora a los tres artículos que resultarán más inmediatamente interesantes y accesibles al lector filosófico. Dos son de Kreisel, un breve extracto de su extensa contribución al libro *Bertrand Russell: Philosopher of the century* (Londres, 1967), titulada “Mathematical logic: what has it done for the philosophy of mathematics?” y dos tercios de su ensayo “Informal rigour and completeness proofs” (1967). La siguiente cita dará una idea del tema de este último: “Es un lugar común que el rigor formal consiste en formular reglas formales y verificar que una dada derivación sigue esas reglas... El rigor formal *no* se aplica al descubrimiento o selección de reglas formales o de nociones; ni de nociones básicas como la de *conjunto* en la matemática llamada clásica, ni de nociones técnicas como las de *grupo* o *producto tensorial*... La idea ‘anticuada’ es que las reglas y definiciones se obtienen analizando nociones intuitivas y anotando sus propiedades... La idea ‘anticuada’ presupone simplemente que las nociones intuitivas son *significativas*, ya sea en el mundo externo o en el pensamiento (y una formulación *precisa* de lo que es significativo en un tema es el resultado, no el punto de partida de la investigación sobre ese tema). El rigor informal quiere (i) hacer este análisis lo más preciso posible y, en particular, descartar las propiedades dudosas de las nociones intuitivas cuando se trate de inferir consecuencias de éstas; (ii) ampliarlo y, en particular, no dejar sin resolver cuestiones que pueden decidirse utilizando a cabalidad las propiedades evidentes de esas nociones intuitivas.” (p. 78). La sección 1 del ensayo concierne a la diferencia entre resultados familiares como la independencia del axioma de las paralelas respecto de los demás axiomas de la geometría y la independencia de la hipótesis del continuo (demostrada por P. Cohen en 1963). La sección 2 se refiere a la relación entre la noción intuitiva de consecuencia lógica y las nociones semántica y sintáctica de consecuencia.

Este último es también el tema del magnífico estudio de E. W. Beth que encabeza la antología, “Semantic entailment and formal derivability” (1955). Para Beth, la tarea principal de la lógica consiste en clarificar la noción intuitiva de consecuencia lógica y determinar las condiciones de su aplicación. Se ha solido explicar esa noción de dos maneras: (1) Como derivabilidad formal: se fijan ciertas reglas de inferencia que, aplicadas a

premisas pertinentes, arrojan una conclusión inmediata; se dice que V es una consecuencia lógica de las premisas A, B, C, \dots si es derivable formalmente de ellas, esto es, si partiendo de A, B, C, \dots y aplicando reiteradamente las reglas de inferencia, se obtiene finalmente V . (2) Como implicación semántica: premisas y conclusión contienen términos que designan objetos o sus propiedades y relaciones; se dice que V es una consecuencia lógica de las premisas A, B, C, \dots si está semánticamente implicada por ellas, esto es, si no es posible reemplazar los términos que figuran en A, B, C, \dots y V por otros nuevos, en tal forma que las nuevas premisas $A^*, B^*, C^* \dots$ sean verdaderas y la nueva conclusión V^* sea falsa. Un inconveniente de la primera explicación es que, si no se determina previamente con exactitud el criterio de que depende la selección de las reglas de inferencia, ésta parecerá arbitraria (hace medio siglo ello engendró en algunos la ilusión de que las leyes de la lógica eran convencionales, como las del ajedrez); un inconveniente de la segunda es que no parece fácil determinar a la luz de ella, excepto en los casos más simples, si una dada oración V es o no una consecuencia de las premisas A, B, C, \dots ¿cómo saber si entre los infinitos sustitutos posibles de los términos envueltos no hay un grupo que genere un contraejemplo: premisas A^*, B^*, C^*, \dots verdaderas y conclusión V^* falsa? El primer inconveniente se ha eludido aceptando a la implicación semántica como criterio para la selección de las reglas de inferencia; como basta que éstas codifiquen las relaciones de consecuencia más simples, el segundo inconveniente señalado no entra aquí en juego. El mérito de Beth es haber mostrado, en el trabajo que comentamos, cómo también este segundo inconveniente puede superarse, mediante un método que permite buscar sistemáticamente los contraejemplos y eventualmente establecer que no los hay. Más o menos al mismo tiempo que Beth concibió este método que llama de los "tableaux semánticos", el propio Hintikka elaboró otro análogo (cf. Hintikka, "Form and content in quantification theory", *Acta philosophica fennica*, 8(1955) 11-55). Ellos son la base del método de los "tableaux analíticos" que R. Smullyan presenta en su reciente libro *First-Order Logic* (Berlin, Springer, 1968) y que, por lo que he sabido, se está aplicando con éxito en la enseñanza de la lógica elemental, lo mismo en Munich que en Río Piedras.

Hintikka ha escrito una introducción en que presenta brevemente los problemas a que se refieren los ensayos de la antología, y ha preparado una bibliografía pequeña pero admirablemente escogida para los lectores que sientan el impulso de seguir estudiando estas materias.

Roberto Torretti

COLODNY, Robert G. (editor), *The nature and function of scientific theories. Essays in contemporary science and philosophy*. Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 1970. xv y 361 pp.

Este volumen, el cuarto de la serie dedicada a la filosofía de la ciencia por la Universidad de Pittsburgh, trae una versión ampliada de cinco ensayos leídos por Grover Maxwell, Abner Shimony, Wesley C. Salmon, Norwood Russell Hanson y Paul K. Feyerabend en una reunión efectuada en esa universidad en 1965, y un ensayo de Mary Hesse, basado en una conferencia dictada allí en 1966.

Los ensayos de Shimony, "Scientific inference" (pp. 79-172) y de Salmon, "Statistical explanation" (pp. 173-231) constituyen importantes contribuciones al estudio de la inferencia no-deductiva y su función en las ciencias empíricas. Discutir o siquiera explicar sus ideas centrales demandaría, eso sí, a causa de los tecnicismos envueltos, más espacio del que podemos dedicarles aquí.

Grover Maxwell, en su ensayo "Theories, perception and structural realism" (pp. 3-34), quiere aprovechar el derrumbe del empirismo lógico para restaurar una filosofía que éste había desterrado. El empirismo del siglo XX distingue tajantemente entre filosofía y ciencia: sólo ésta puede, valiéndose de sus métodos de observación y experimentación, entrar a pronunciarse sobre cuestiones de hecho, mientras que la jurisdicción de la filosofía se limita a cuestiones lógicas, de orden conceptual o lingüístico, exentas de todo contenido fáctico. Según Maxwell, este distingo se basa en la doctrina que él llama "confirmacionismo estricto", según la cual la corroboración empírica de los pronunciamientos y especialmente de las generalizaciones sobre cuestiones fácticas obedece a leyes lógico-formales; y más específicamente en la doctrina que él llama "inductivismo estricto", según la cual la conexión lógica entre una hipótesis y los datos empíricos que la confirman o refutan está gobernada por reglas sencillas, tales como, por ejemplo, las de la inducción por enumeración simple. Ahora bien, según Maxwell, las discusiones filosóficas de los últimos años y en particular la paradoja descubierta por Goodman (*grue* y *bleen*) demuestran que el inductivismo estricto es insostenible: "Para cada inferencia inductiva simple con premisas verdaderas que da un resultado correcto (esto es, una conclusión verdadera o probable), puede construirse un número indefinidamente grande de inferencias con la misma forma lógica y con premisas verdaderas que dan resultados falsos, totalmente inaceptables, y, más aún, incompatibles" con los de la primera inferencia (pp. 7-8). Como el inductivismo estricto es un caso particular del confirmacionismo estricto, la invalidez de aquél implica la de éste. No hay razones puramente lógicas que

permitan distinguir una inducción aceptable de una inaceptable, o que autoricen para preferir una hipótesis entre infinitas que concuerdan con los datos empíricos. Maxwell comprende el alcance tremendo de estas conclusiones: implican que hay que abandonar la tesis que se ha solido llamar “empirismo de los juicios”, vale decir, la tesis de que todo pronunciamiento general sobre cuestiones de hecho “tiene que ser justificado o confirmado por la experiencia o la observación para ser aceptable” (p. 14). En este punto Maxwell toma pie para promover la restauración de que hablábamos. Maxwell aboga por una filosofía realista según la cual el espacio en torno nuestro está poblado por las partículas elementales y los campos de fuerzas de que habla la física, y las mesas, corbatas, tazas, etc., duras o blandas, rojas o verdes, calientes o frías, con que nos las tenemos en nuestra vida diaria, no son sino la manifestación mental de esos entes en la conciencia privada de cada uno. La doctrina es vieja y envuelve dificultades enormes. Maxwell las ignora. Parece pensar que junto con el anatema positivista que la declaraba sin sentido, ha caducado también la experiencia intelectual centenaria que la había juzgado insensata. Un par de citas sugerirán el tono de la filosofía que, acorde con los tiempos, Maxwell rebautiza *realismo estructural*: “Según el realista estructural, no *hay* objetos públicamente observables en sentido estricto, porque no observamos nada directamente en el ambiente externo. Pero hay, con todo, en este ambiente entes que poseen lo que Russell ha llamado un carácter ‘cuasipúblico’. Estos producen efectos perceptivos similares en cada uno de nosotros, de modo que, por ejemplo, bajo circunstancias apropiadas, fáciles de arreglar, se puede hacer que Ud. y yo tengamos una mancha circular coloreada de rojo en nuestro campo visual respectivo. Si Ud. puede por algún medio hacerme prestar atención e interés a la mancha en mi campo y dice entonces ‘esto es rojo’, o, tal vez, únicamente, ‘rojo’, y yo llego a asociar con la mancha coloreada el sonido que Ud. hizo que yo escuchara —‘rojo’—, aprenderé poco a poco el significado de las palabras que designan a los colores.” (pp. 28 y s.). Como, en general, no podemos conocer las cualidades de los objetos físicos, sino sólo su estructura, no hay inconveniente en admitir que conocemos directamente por lo menos una fracción de esas cualidades, a saber, “aquellas ejemplificadas en nuestra experiencia privada”. En la introspección tendríamos entonces acceso directo a ciertos procesos físicos, los que ocurren en nuestros cerebros (p. 30).

Los tres ensayos restantes son más originales, inteligentes e instructivos. Hanson, en “A picture theory of theory meaning” (pp. 233-274), pregunta “¿cómo pueden las teorías capacitarnos para entender un asunto? ¿qué diferencia hay entre un montón o lista de asertos descriptivos y una teoría constituida en gran parte por esas mismas descripciones?” (p. 234). Su

respuesta explota cierta analogía entre la relación del sistema teórico con las descripciones que organiza y la relación de la *Gestalt* o configuración perceptiva con sus ingredientes sensibles. “Así como el patrón perceptivo de reconocimiento confiere inmediatamente un sentido (*significance*) a los elementos percibidos y sin embargo difiere de cualquier percepción de puntos, formas y líneas, así también el patrón *conceptual* de reconocimiento confiere inmediatamente un sentido a los elementos observacionales dentro de una teoría y sin embargo difiere de cualquier conciencia de esos elementos en su relación primordial con los sucesos y objetos.” (p. 237). Recordando que una teoría matemática es esencialmente una representación de una estructura, Hanson sugiere que “...la función importante de la teoría científica consiste en proporcionar representaciones estructurales de los fenómenos tales que al entender cómo los elementos de la representación teórica están ligados entre sí (“*hang together*”) se descubra un modo cómo los hechos del mundo están ligados entre sí.” (p. 240). Para la epistemología tradicional positivista o hipotético-deductiva el significado real contenido en las estructuras teóricas procede todo de las proposiciones observacionales; el resto es relleno sintáctico, pura forma sin contenido. Pero, observa Hanson, “*significance — and meaning — is often purely a matter of form and not of content*” (p. 256). Hanson ilustra sus ideas con ejemplos tomados sobre todo de la aerodinámica, la teoría de la aviación, cuya práctica le costaría la vida.

“Problems of empiricism, part II” (pp. 275-353) es la contribución de Paul Feyerabend, el *enfant terrible* de la epistemología contemporánea. La parte I, aparecida en otro tomo de la misma serie (*Beyond the edge of certainty*, ed. por R. G. Colodny, Nueva York, 1965, pp. 145-260), no tiene una conexión muy estrecha con ésta, excepto en cuanto aquí se defiende a la luz de la historia una de las tesis sostenidas allá, a saber, que en la ciencia no sólo es lícito sino deseable introducir y elaborar hipótesis incompatibles con teorías muy confirmadas y con los datos empíricos disponibles (p. 275). Según Feyerabend, tal habría hecho Galileo cuando asumió la defensa del sistema copernicano en oposición a la milenaria física de Aristóteles y a hechos palmarios de la experiencia cotidiana. Feyerabend muestra cómo los “nuevos hechos” que Galileo hace valer en pro del copernicanismo, a saber, sus observaciones telescópicas, suponían para su recta interpretación una teoría óptica adecuada, de la que Galileo aún no disponía, y cómo su análisis de la relatividad del movimiento, en que se basa su rechazo de los argumentos dinámicos contra el movimiento de la tierra, envuelve una extrapolación, retóricamente persuasiva, de una modalidad particular de experiencia. Feyerabend señala que “lo que se requiere para poner a prueba la cosmología copernicana no es meramente una comparación ingenua y

directa de sus predicciones con lo que se ve, sino la interpolación, entre las leyes de la nueva cosmología y los datos de observación, de una bien desarrollada meteorología..., de una igualmente bien desarrollada ciencia de la óptica fisiológica que trate los aspectos subjetivos (cerebro) y objetivos (luz, estructura del ojo, lentes) de la visión, así como de una nueva dinámica que indique de qué manera el movimiento de la tierra podría afectar los procesos físicos que ocurren sobre ella.” (p. 294). Mientras no se desarrollen estas disciplinas auxiliares, es obvio que los datos empíricos, recogidos de acuerdo con la antigua manera de ver aristotélica, tienen que entrar en conflicto con la nueva astronomía. ¿Qué debe hacer, entonces, el investigador de la naturaleza, consciente de que pueden pasar siglos antes de que surja la primera hipótesis auxiliar razonable? “Es obvio que debe preservar la nueva astronomía y las nuevas leyes que contiene... debe incluso tratar de desarrollarlas para mantener viva y articular más la motivación para inventar y perfeccionar las ciencias suplementarias... Para ello tiene que desarrollar métodos que le permitan retener su teoría frente a hechos patentes e inequívocos que la refutan, aunque no disponga inmediatamente de explicaciones corroborables de este conflicto... Al desarrollar tales métodos, tiene que darse cuenta de que nuestro conocimiento total contiene partes de muy diversa edad, adaptadas a muy distintos tipos de datos probatorios (interpretados a su vez por distintos estratos de ciencias auxiliares), que no pueden usarse indiscriminadamente para juzgar teorías nuevas y revolucionarias. Hay que hacer una selección cuidadosa de los datos, aun antes de que surjan las hipótesis que justificarían la selección. Todo esto significa que... a la nueva teoría se la separa deliberadamente de algunos de los datos que apoyaban a su predecesora, se la hace más metafísica, y se arregla con ayuda de hipótesis *ad hoc* el apoyo empírico que pudiere hallar.” (pp. 294 y s.).

Menos brillante y provocativo, pero más sólido y claro y preciso, y en definitiva más rico y efectivamente innovador me parece el ensayo de Mary Hesse “Is there an independent observation language?” (pp. 35-77). Es familiar el distingo, favorecido por numerosos autores, entre un lenguaje observacional de la ciencia, cuyos predicados significan cualidades y relaciones observables directamente en los fenómenos, y un lenguaje teórico, cuyos predicados, que no corresponden a nada observable, estarían “implícitamente definidos” por los postulados de las teorías científicas. Es claro que si el distingo es válido, el lenguaje observacional puede mantenerse inalterado no obstante los cambios en las teorías aceptadas. En el presente ensayo, Mary Hesse ataca este distingo en su misma base, sosteniendo que, por una parte, todos los predicados descriptivos deben introducirse, aprenderse, entenderse y emplearse (cuatro procesos que la autora resume con

la expresión “funcionar en el lenguaje”) ya sea mediante asociaciones empíricas directas, ya sea mediante oraciones que contienen otros predicados descriptivos que ya están funcionando; pero que, por otra parte, ningún predicado puede funcionar exclusivamente a base de asociaciones empíricas. Para fundamentar su tesis bosqueja el proceso que ha llamado funcionamiento de los predicados. Es evidente que si hay predicados que se refieren a entes extralingüísticos, algunos de ellos tienen que aprenderse inicialmente en situaciones empíricas en que se establece una asociación entre algún aspecto de la situación y una palabra. Esta asociación sólo puede sostenerse si es posible identificar un aspecto determinado entre los muchos que envuelve, en su infinita complejidad, cada situación; esto supone que se puedan reconocer grados de similitud y diferencia entre distintas situaciones. Asimismo, como cada situación difiere de las demás en sus detalles, la posibilidad de volver a utilizar una palabra en una situación que no es aquella en que se la aprendió implica también este supuesto. Cabría pensar que la clasificación de las cosas según sus diferencias y semejanzas reconocibles es capaz de proporcionarnos los predicados del lenguaje observacional a que aludíamos arriba. Pero esto no es así, debido a que *las relaciones de semejanza y diferencia son intransitivas*. Esto implica que la clasificación basada en estas relaciones envuelve siempre una pérdida de información (no verbalizable) y que, por lo tanto, siempre cabe modificar la clasificación en ciertas circunstancias. Al avanzar el aprendizaje del idioma se descubre que algunos de estos predicados entran en generalizaciones aceptadas como verdaderas que cabe llamar leyes —“las pelotas son redondas”, “comer manzanas verdes produce dolor de estómago”, etc. Hacer explícitas estas leyes generales no es sino una prolongación del proceso ya descrito de identificar mediante similitudes físicas las ocasiones apropiadas para emplear un predicado. Cuando el sistema de los predicados y sus relaciones en leyes se torna suficientemente complejo pueden surgir en él desajustes y aun contradicciones. Puede suceder que alguna de las situaciones a que se aplica una palabra no cumpla una ley que cumplen las otras. En tal caso, gracias a que la relación de similitud física no es transitiva, puede efectuarse una reclasificación que permita preservar la vigencia de la ley, modificando la gama de situaciones a que se aplica la palabra. Así, cuando se decidió que el predicado *elemento* no podía seguirse aplicando a eso que llamamos *agua*, o que las ballenas, aunque vivían en el mar, eran *mamíferos* y no *peces*. No puede sostenerse que en estos ejemplos la decisión se haya basado en las características que *definen* a los predicados en cuestión, pues se trataba justamente de *decidir* cuáles eran esas características. La selección de ellas se hace con vistas a preservar el sistema de generalizaciones (leyes) que resulte más amplio, coherente y

conveniente. En consecuencia, “ninguna característica del ámbito total de funcionamiento de un predicado descriptivo está exento de modificación bajo la presión de lo que lo rodea.” (p. 42). Como el funcionamiento de todo predicado depende esencialmente de leyes y toda ley puede tener que abandonarse si hay contraejemplos que la refutan, resulta que “cualquier situación en que era correcto aplicar un predicado —*incluso aquella en términos de la cual éste fue introducido originalmente*— puede tornarse incorrecta a fin de preservar un sistema de leyes.” (p. 42). La autora concede que hay predicados más *arraigados* que otros (*rojo* más que *ultravioleta*, etc.), pero según ella ninguno está *absolutamente* arraigado; hay predicados que se usan para “anclar” a otros en la experiencia, pero ellos no poseen propiedades exclusivas que les permitan conferir a esos otros un significado que de otro modo no podrían obtener; es verdad que hay predicados a los que uno puede siempre, por así decir, retirarse si se cuestiona el uso que hace de otros, pero tales predicados no constituyen un grupo privilegiado en términos del cual puedan ofrecerse “descripciones puras” de los hechos, exentas de “carga teórica”. En verdad, los predicados más arraigados a que uno se “retira” no son predicados que envuelvan menos generalizaciones que los otros, antes bien, suelen implicar muchas más. “La razón porque estas implicaciones no suelen parecer dudosas u objetables al purista de la observación es que se han probado verdaderas o se las ha creído verdaderas en sus respectivos dominios durante tanto tiempo que se ha olvidado su carácter esencialmente inductivo. Resulta entonces que cuando predicados bien arraigados y sus implicaciones llegan a abandonarse... los efectos de ese abandono son más vastos, perturbadores y chocantes que los de la modificación de predicados menos arraigados.” (p. 52). Como ejemplo, cabe citar los trastornos provocados por la crítica einsteiniana de la noción clásica de simultaneidad.

Habiendo mostrado que no hay predicados observacionales libres de “carga teórica”, la autora procede a probar que no hay predicados teóricos inaplicables a situaciones empíricas que pueden observarse directamente. Responde luego a algunas objeciones que pudieran hacerse a la doctrina, implícita en la exposición anterior, sobre las relaciones entre teoría y observación en la ciencia. Hablando de las llamadas *reglas de correspondencia*, de que tanto caudal se ha hecho, destinadas a vincular el lenguaje teórico con el lenguaje observacional, dice Mary Hesse: “No hay que negar que a veces se puede hacer un distingo útil entre descripciones comparativamente teóricas y comparativamente observacionales, y que hay expresiones cuya función especial es relacionar a tales descripciones. Pero esto no significa que ello sea más que un distingo pragmáticamente conveniente, ni que las reglas de correspondencia constituyan una clase de proposiciones dife-

renciada lógicamente y que goce de una posición única. Las proposiciones que ordinariamente se consideran como reglas de correspondencia pueden funcionar en diversas circunstancias como postulados teóricos independientes, como teoremas, como inferencias inductivas, como leyes empíricas y aun, en casos poco interesantes, como definiciones analíticas. No existe un método único para salvar el hiato lógico entre teoría y observación. No hay tal hiato lógico (*There is no such logical gap*).” (p. 68). Hay quienes pretenden que las teorías deben emplear otros predicados que las descripciones de lo observado, porque el papel de aquéllas es *explicar* lo que se observa y se supone que una explicación debe darse en otros términos que lo explicado. La autora reconoce que hay un elemento de verdad en la concepción tradicional de la explicación como deducción de lo explicado dentro de un sistema teórico, pero sostiene que una explicación “envuelve también decir lo que el explanandum *realmente* es” (p. 72). La explicación científica debe entenderse pues como una redescipción de los fenómenos, no como la formulación de una relación causal entre dos conjuntos de entidades diferentes, unas teóricas, las otras observables, que misteriosamente habitasen la misma región del espacio-tiempo. “Las dos mesas de Eddington son una sola mesa”. (p. 73).

Roberto Torretti

OTROS LIBROS RECIENTES*

SMULLYAN, Raymond M. *First order logic*. Berlin-Heidelberg-New York, Springer, 1968. xii + 158 p.

Aunque apareció ya en 1968, todavía parece oportuno llamar la atención sobre este libro bellissimo. La exposición de la lógica proposicional y predicativa de primer orden está centrada en una versión modificada muy sencilla del método de los *tableaux* semánticos desarrollado por Beth y Hintikka hacia 1955. Gracias a este enfoque, es posible ofrecer demostraciones fáciles y elegantes de las propiedades más importantes de los cálculos de la lógica elemental y exhibir particularidades novedosas de los mismos.

* En esta sección informamos sobre la aparición o reaparición de libros que, por su importancia o utilidad, creemos oportuno señalar a la atención de nuestros lectores, aunque no ofrezcamos una reseña crítica de ellos.

LORENZEN, Paul. *Einführung in die operative Logik und Mathematik*. Zweite Auflage. Berlin-Heidelberg-New York, Springer, 1969. vi + 298 p.

Los jóvenes teóricos de la ciencia alemanes de hoy —Habermass, Kambartel, etc.— tienden a basar su concepción de la lógica y las matemáticas en las enseñanzas de Lorenzen. El presente libro, su primera obra importante, aparecido inicialmente en 1955, no conoce aún el procedimiento “diológico” aplicado en *Metamathematik* (Mannheim, 1962), pero sigue siendo básico para estudiar su obra posterior, a la cual se ha asimilado el simbolismo y la terminología de esta segunda edición.

SUMMER, L. W. y WOODS, John. (eds.) *Necessary truth: a book of readings*. New York, Random House, 1969. vii + 226 p.

HARRIS, James F. y SEVERENS, Richard H. (eds.) *Analyticity*, Chicago, Quadrangle, 1970. viii + 196 p.

Estas dos antologías de bajo precio reúnen numerosos artículos recientes acerca de la naturaleza de la verdad analítica y el modo de distinguirla de la sintética. El célebre trabajo de Quine, “Two dogmas of empiricism”, la conocida respuesta de Grice y Strawson y el artículo de Bennett “Analytic-Synthetic” aparecen en ambos libros. El primero contiene además breves selecciones de Kant, Stuart Mill, Ayer y Arthur Pap sobre la materia, un artículo de Hanson sobre lo sintético a priori, una polémica entre Putnam y Pap sobre la naturaleza de la verdad de que una superficie no puede ser toda roja y verde a la vez, el notable artículo de 1965 en que J. Hintikka impugna la analiticidad de las verdades lógicas, y el intento de J. J. Katz de definir verdad analítica en “Some remarks on Quine on analyticity” y la respuesta que le da Quine. El segundo libro, por su parte, se completa con trabajos de Morton White y de Richard Martin sobre analiticidad, de Benson Mates y de Rudolf Carnap sobre sinonimia y el artículo de Austin, “The meaning of a word”. Ambos libros traen bibliografía; la del primero es más completa.

BUNGE, Mario. *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*. Traducción de Manuel Sacristán. Barcelona, Ariel, 1969. 955 p.

Se trata de una versión española del gran tratado de metodología y filosofía de la ciencia publicado por Bunge en inglés (*Scientific research*, Berlin, Springer, 1967, 2 vols.). En el prólogo el autor felicita al traductor por su victoria sobre “la dificultad que presenta la pobreza de nuestro vocabulario filosófico”. En verdad, una obra como ésta, que seguramente

alcanzará gran difusión en España e Hispanoamérica, puede contribuir decisivamente a fijar la terminología epistemológica en nuestra lengua. El excelente índice analítico puede incluso emplearse como diccionario. Este libro, claro y sencillo, aunque nada superficial, con su tratamiento amplio y actual de todos los aspectos de la filosofía general de las ciencias empíricas, sus excelentes bibliografías temáticas y sus listas de problemas, podrá ayudar muchísimo a quienes luchan por modernizar la enseñanza de la filosofía en el mundo hispánico.

STEGMÜLLER, Wolfgang. *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie*. I. *Wissenschaftliche Erklärung. und Begründung*. II. *Theorie und Erfahrung*. Berlin-Heidelberg-New York, Springer, 1969 y 1970. 811 y 483 p.

Los dos primeros tomos de lo que promete ser una verdadera enciclopedia de la epistemología contemporánea se refieren, respectivamente, a la explicación científica, entendida como explicación de hechos singulares, y al cúmulo de problemas vinculados al distingo entre un aspecto teórico y un aspecto observacional de la ciencia. Aunque es dudoso que los problemas que plantea la teoría de la explicación de hechos se puedan resolver si se estudia a ésta, como pretende el autor, desconectada de la llamada "explicación de leyes" (mediante teorías), es innegable el mérito de esta obra que expone y discute sistemáticamente, con gran ecuanimidad y bastante buen criterio, casi toda la literatura reciente más importante sobre el tema. Referimos al lector interesado al buen resumen en inglés del primer tomo, contenido en la reseña de J. Korkelmans (*Philosophy of Science*, 38 126-132). Esperamos ofrecer una reseña del segundo tomo en uno de los próximos números.

SALMON, Wesley C. (ed.) *Zeno's paradoxes*. Indianapolis-New York, Bobbs-Merrill, 1970. x + 309 p.

Esta colección de trabajos recientes sobre uno de los temas más viejos de la historia de la filosofía muestran a las claras que Aquiles y su tortuga aún no han terminado su carrera. El editor suministra en un apéndice las nociones de teoría de los conjuntos requeridas para entender el debate contemporáneo al respecto. El libro trae una bibliografía de 143 títulos y un magnífico índice analítico.

RAPHAEL, D. D. (ed.) *British moralists (1650-1800)*. Oxford, Clarendon, 1969. 2 vols., ix + 421 y 431 p.

Una antología excelente para un primer estudio de la evolución del pensamiento moral en las Islas Británicas durante el siglo y medio que va

de Hobbes a Bentham. El formidable índice analítico de 70 páginas facilita la comparación de las enseñanzas de los sucesivos autores respecto de cada tema.

BERKELEY, George. *A treatise on the principles of human knowledge, with critical essays*, edited by Colin Murray Turbayne. Indianapolis-New York, Bobbs-Merrill, 1970. xxvii + 338 p.

KANT, Immanuel. *Foundations of the metaphysics of morals*, translated by Lewis White Beck, with critical essays, edited by Robert Paul Wolff. Indianapolis-New York, Bobbs-Merrill, 1969. xxiii + 308 p.

Estos dos libros pertenecen a una nueva serie que será especialmente bienvenida para profesores y estudiantes. Cada tomo trae un texto filosófico clásico completo (Berkeley, en el original; Kant, en una excelente traducción inglesa), acompañado de una introducción explicativa y unos diez artículos interpretativos. Con excepción de uno de Ebbinghaus sobre la ética de Kant, los demás proceden, como cabía temer, de autores de lengua inglesa. En el caso de estas dos obras, ello no constituye una limitación seria, ya que ambas han sido objeto de estudio acucioso en el ámbito académico anglosajón.

BECK, Lewis W. (ed.) *Kant studies today*. La Salle, Ill., Open Court, 1969. ix + 507 p.

Esta colección de 21 artículos aparecidos originalmente (excepto dos de ellos) en *The Monist* permite apreciar el renacimiento del interés por la filosofía de Kant en el mundo de habla inglesa. Entre los autores se cuentan H. J. Paton, J. Hintikka, W. H. Walsh, Wilfrid Sellars, Stephan Körner, Gerd Buchdahl, etc. El artículo de Scott-Taggart que encabeza la serie comenta la literatura reciente sobre Kant y trae una extensa "bibliografía selecta".

CORDUA, Carla. *Mundo, hombre, historia, De la filosofía moderna a la contemporánea*. Santiago de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile. 1969. 224 p.

Este libro estudia cómo se articulan los temas filosóficos del mundo, el hombre y la historia en el tránsito de la filosofía de la edad moderna (hasta 1900) a la filosofía propia del presente siglo. El libro está dominado por las figuras de Husserl y de Heidegger, pero en relación con el tema de la historia dedica dos capítulos a la filosofía clásica de la historia y su culminación y desenlace en el pensamiento de Marx.

HUSSERL, Edmund. *Philosophie der Arithmetik*, mit ergänzenden Texten (1890-1901) herausgegeben von Lothar Eley. Den Haag, Nijhoff, 1970. (Husserliana, XII) XXIX + 585 p.

La obra primeriza de Husserl, agotada hace decenios, reaparece ahora en edición crítica, con todos los refinamientos habituales de la serie de las Husserliana, acompañada del *Habilitationschrift* de Husserl "Sobre el concepto del número" (1887), primera versión de los cuatro capítulos iniciales de la *Filosofía de la Aritmética*, y de numerosos textos inéditos sobre cuestiones afines, escritos entre 1890 y 1901, en parte contemporáneos del período de transición entre la obra sobre la aritmética y las *Investigaciones lógicas*.

NEURATH, Otto, CARNAP, Rudolf y MORRIS, Charles (eds.) *Foundations of the Unity of Science. Toward an International Encyclopedia of Unified Science*. Chicago-London, The University of Chicago Press, 1938-1970. 2 vols. 760 y 1023 p.

Estos dos tomos reúnen, con título ligeramente modificado, la totalidad de las monografías de la *Enciclopedia de Ciencia Unificada*, cuya publicación se inició en 1938, cuando el Círculo de Viena se hubo trasladado a América. A las monografías conocidas ya hace años se agrega sólo una de Tintner sobre la metodología de la economía matemática y la econometría (apareció en cuadernillo separado en 1968). El trabajo de Kuhn sobre la estructura de las revoluciones científicas aparece en una segunda versión aumentada. H. Feigl y C. Morris han preparado una bibliografía escogida, agrupada por temas y un índice analítico, no muy minucioso, de toda la obra. Las novedades vienen todas en el tomo II, que puede adquirirse separado (el tomo I circula como tal desde 1955). El libro, por cierto, no logró ser lo que sus editores se propusieron —¿qué obra humana lo logra?— pero perdurará como un monumento a la memoria del empirismo lógico.

LAKATOS, Imre y MUSGRAVE, Alan (eds.) *Criticism and the growth of knowledge*, Cambridge University Press, 1970. XIII + 282 p.

El Coloquio Internacional de Filosofía de la Ciencia, celebrado en Londres en 1965, notable por la importancia de los participantes y la variedad y novedad de sus contribuciones, dedicó una sesión a confrontar la filosofía de la historia de la ciencia de T. S. Kuhn con el pensamiento de Popper y su escuela. Este cuarto volumen de las actas del coloquio (los interesantísimos tres primeros fueron publicados en Amsterdam, en la serie amarilla de la North Holland Publishing Co.) trae la conferencia que leyó Kuhn

sobre “¿Lógica del descubrimiento o psicología de la investigación?”, el texto ligeramente modificado de las respuestas de J. W. N. Watkins, S. Toulmin, L. Pearce Williams y el propio Popper; un trabajo extenso e interesantísimo de Lakatos y un ensayo, como siempre brillante, de Feyerabend, que debieron leerse en esa sesión pero no vinieron a estar listos hasta 1969; un trabajo de Margaret Masterman, que según Kuhn es el único de todos que revela comprensión de sus ideas, y unas “Reflexiones sobre mis críticos” preparadas por Kuhn recientemente. El libro se obtiene en edición económica bajo el número CAM 623.

Essays in honor of Carl G. Hempel. A tribute on the occasion of his sixty-fifth birthday. Edited by Nicholas Rescher... Dordrecht, Reidel, 1970. VII + 272 p.

Los homenajes a filósofos se componen tradicionalmente de ensayos en que amigos y discípulos del favorecido explican cómo éste los ha estimulado a pensar sobre los temas de su interés de una manera totalmente distinta y generalmente opuesta a la suya. Este volumen no es una excepción. Dada la importancia de la contribución de Hempel a la filosofía de las ciencias empíricas y dada la calidad de sus amigos y discípulos, la discusión a que aquélla es sometida por éstos resulta por cierto interesantísima. Colaboran, entre otros, Quine (con un artículo importante sobre “Natural Kinds”), Hintikka, Salmon, Sellars (“Are there non-deductive logics”), Grünbaum (“The meaning of time”), Rescher (“Lawfulness as mind-dependent”), Kim (“Events and their descriptions”), Davidson, Putnam y Fitch.

KÖRNER, Stephan. *Categorical frameworks.* Oxford, Basil Blackwell, 1970. X + 84 p.

La mención de los títulos de algunos de sus capítulos da una idea de la riqueza e interés de este pequeño libro, que lleva como epígrafe un texto de *La opera de tres peniques*, “es geht auch anders, doch so geht es auch”: Categorizaciones y marcos categoriales; Sobre la estructura lógica y categorial del pensamiento constructivo y del pensamiento fáctico, del sentido común y del pensamiento científico; Marcos categoriales, metafísica y explicación; Cambio categorial y argumentación filosófica. El autor llama “categorización” cierta forma básica de clasificación de todos los entes, según patrones que él precisa, y que puede adoptar una variedad de formas, de cultura a cultura o de pensador a pensador; el “marco categorial” de un pensador consiste en su categorización de las cosas, los principios constitutivos y de individualización asociados a los géneros máximos de esa categorización y la lógica subyacente a su pensamiento.