discusiones acerca de cómo traducir determinado término clave se muestra la seriedad del estudio de Gallop, quien hace una labor filológica muy loable; sin embargo, la mera transcripción del griego al latín de las palabras importantes no ayuda mucho al lector que no sabe griego. Más bien se obtiene un panorama acerca de la importancia y las dificultades que implican ciertos términos. Dentro de este mismo contexto hay que mencionar todavía que a veces se dan explicaciones de tipo netamente gramatical que presuponen en realidad por parte del lector un conocimiento del griego (*cf.*, p. ej., p. 152, donde se habla del genitivo de separación; p. 162 donde se dice que el griego carece del artículo indefinido; p. 169, donde se habla acerca de sustantivos en dativo y de oraciones con preposición). Esta labor que relaciona la filosofía con la filología muestra, como acabo de decir, la seriedad del trabajo y, además, cuán necesario es el idioma para el especialista en filosofía griega. Pero dudo de que este tipo de notas sea muy útil al lector que no conoce el griego.

El capítulo "Notes on the Text and Translation" es básicamente de índole filológica. Indica lugares oscuros, menciona y discute brevemente las discrepancias de la lectura de Burnet y asimismo la aceptación de la lectura de Burnet aun cuando otros comentaristas la han rechazado. Este pequeño capítulo sólo tiene relevancia para el lector que maneja el griego (encontramos aquí las palabras en cuestión en caracteres griegos).

En resumen: el trabajo que ofrece David Gallop es excelente y muy completo (aunque la bibliografía casi exclusivamente se refiere a obras escritas en inglés), como se desprende de lo que se dijo en el primer párrafo de esta nota. El comentario ("Notes") hace ver con mucha claridad que el *Fedón* es uno de los diálogos más difíciles de Platón. No es un libro para el principiante en filosofía por cuanto que supone —tácitamente o no— un conocimiento del pensamiento platónico y del griego. Sin embargo, es de gran valor para el especialista en filosofía griega y para el estudiante de grados avanzados. Por lo tanto, me permito recomendar ampliamente la *Plato Series*, basándome en este estudio logrado de Gallop.

UTE SCHMIDT OSMANCZIK

Jean van Heijenoort, *El desarrollo de la teoría de la cuantificación.* Cuaderno 32, Instituto de Investigaciones Filosóficas. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1976, 57 pp.

Jean van Heijenoort, autor de la famosa antología *De Frege a Godel*, acaba de publicar un pequeño libro, en la colección de Cuadernos del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional Autónoma de México. El libro es fruto de un ciclo de conferencias sostenidas por el autor en dicha institución.

La importancia del cuaderno reside en que, hasta donde llega nuestra información, es la primera vez que se expone la teoría de la cuantificación de primer orden de manera completa. Esta teoría puede encontrarse en cualquier buen tratado de lógica, pero sólo bajo uno u otro de sus aspectos. La exposición más completa que conocemos es la de Shoenfield que contiene la teoría axiomática y la teoría de Herbrand. El libro que comentamos contiene, además, la teoría de los sistemas gentzenianos y la teoría de la deducción natural.

La teoría de la cuantificación en la lógica de primer orden es, como todo el mundo sabe, la teoría fundamental de la lógica. Su importancia se deriva de lo siguiente: gracias a ella es posible analizar la mayor parte de las deducciones que se realizan en la matemática; es una teoría indecidible pero que, sin embargo, permite la solución de todos los problemas que presenta, es decir, permite en principio saber cuando una fórmula de primer orden cuantificada es válida y cuando no. En este sentido es la teoría más elemental que muestra que el análisis lógico es capaz de sobrepasar los marcos lógicos de lo puramente operativo. La importancia filosófica de este resultado es incalculable, es tan grande que es difícil apreciarla en toda su magnitud. Se trata nada menos que de la posibilidad teórica de resolver problemas sin que existan reglas preestablecidas para hacerlo. De allí la relevancia de la teoría de la cuantificación para el filósofo. Su importancia para el lógico y el matemático moderno es obvia: es una teoría que tiene que manejarse continuamente y es el punto de partida para las teorías lógicas más complejas (de órdenes superiores o de sistemas no clásicos).

Van Heijenoort empieza con la exposición de la lógica axiomática, que es la primera en haber sido desarrollada. Señala que fue Frege el primero en haber elaborado una teoría de este tipo. Después de hacer algunas consideraciones de índole histórica analiza la concepción que tuvo Frege de la lógica. La lógica según el gran pionero es un sistema universal de conocimientos que comprende lo que hoy se denomina lógica, aritmética y análisis. Pero no sólo esto: el campo de la lógica es el campo de todos los objetos habidos y por haber; el rango de los cuantificadores es la totalidad de los objetos posibles. Una consecuencia de esta concepción es que nada puede ser dicho fuera del sistema; por eso, no hay en la teoría consideraciones metateóricas. Además, todo en ella es no intuitivo, las reglas para el uso de los símbolos están desprovistas de toda lógica intuitiva.

Según van Heijenoort ésta es una característica de todo sistema axiomático: sus reglas de inferencia son formales, pero no hay criterios, con excepción quizá de vagos criterios estéticos, que guíen la selección de ellas. Las reglas y los axiomas sólo tienen por objeto generar un conjunto enumerable de teoremas, respetar la sanidad (es decir, que de una proposición válida sólo se puedan deducir proposiciones válidas) y, si puede, la compleción.[1]

El segundo capítulo, dedicado a exponer el teorema de Herbrand, es seguramente la parte más brillante del libro. El teorema se desarrolla de manera luminosa y, dentro del inevitable tecnicismo que impone la naturaleza de la demostración, con espíritu pedagógico. Llama la atención que se presente la demostración en tan poco espacio, pues en la mayor parte de los textos de lógica se presenta a través de largos desarrollos.

Teóricamente el teorema de Herbrand es sumamente importante porque es la primera vez (en 1929) que se presenta un método reductivo que permita resolver un problema que no es algorítmico (mecánico), por medio de un método algorítmico. El método, desde luego, no permite transformar la teoría de la cuantificación en una teoría algorítmica, pero sí ofrece la posibilidad de resolver una inmensa cantidad de casos (en principio, si una fórmula es válida, el método permite demostrar su validez, aunque a veces el proceso pueda ser muy largo; si la fórmula no es válida, el algoritmo no cierra, es decir, las transformaciones siguen indefinidamente). Tiene, además, la ventaja de ser bastante simple, lo que le confiere una gran manejabilidad. Por esta razón, el teorema de Herbrand es hoy día la base de todos los métodos que se emplean en la solución de problemas de inteligencia mecánica. Gracias a este teorema es posible utilizar en la actualidad las computadoras para resolver problemas de todo tipo, con una amplitud que no parecía posible hace apenas unos años. Por eso, todo estudioso de la lógica y de la filosofía debe conocer el teorema de Herbrand, cuya complicación presenta siempre dificultades al principiante. La exposición de van Heijenoort es una contribución muy útil porque facilita grandemente la intelección del teorema y muestra su verdadera significación lógica.

La exposición del sistema de los secuentes de Gentzen es también una de las más logradas. Este sistema tiene la peculiaridad de que permite determinar de manera directa las fórmulas válidas, sin utilización de "cortes". El teorema de Herbrand permite hacer también esto, pero el método de Gentzen es mucho más intuitivo. Su carác-

[1] En el texto se traduce "*Vollständigkeit*" como "completud". Creemos que la traducción correcta es "compleción" porque existe la palabra latina "*completio*" que significa, precisamente, la condición de ser completo.

ter intuitivo y su estructura formal facilitan grandemente la investigación metateórica y por eso, hoy día, los sistemas de tipo gentzeniano se utilizan cada vez más. El *Hauptsatz*, central en la teoría de Gentzen, está muy claramente explicado lo mismo que el método de los árboles de falsificabilidad que es el fundamento teórico del método de las tablas semánticas o analíticas.

El método de la deducción natural ocupa el último capítulo, y es tratado con bastante detalle. Se señalan las diferencias entre la lógica minimal[2], la intuicionista y la clásica en relación al método mencionado. Especial mención merece la demostración del teorema de Prawitz sobre la posibilidad de simplificar las derivaciones en un sistema de deducción natural.

El librito de van Heijenoort es un aporte sumamente positivo al estudio de la teoría de la cuantificación y su lectura será, sin duda, sumamente útil para los estudiantes de lógica, de matemática y de filosofía. A pesar de ello, tiene, como toda obra, algunas limitaciones que no está por demás señalar. No estamos de acuerdo, por ejemplo, con la afirmación del autor de que las reglas de inferencia de la lógica son elegidas sin tener en cuenta ningún criterio intuitivo. Menos aún cuando se está haciendo referencia a las concepciones lógicas de Frege. Frege era, antes que nada, un racionalista y estaba convencido de que los axiomas y las reglas de su teoría expresaban *principios fundamentales del pensamiento.* Y no cabe duda de que tenía razón. Porque si las reglas de inferencia se eligen según criterios "vagamente estéticos", es decir, arbitrarios, entonces es imposible comprender por qué las reglas de la cuantificación son las mismas en todos los sistemas (con diferencias no significativas, de detalle), no sólo en los sistemas clásicos sino también en los heterodoxos como la lógica intuicionista, la lógica combinatoria, la lógica infinita, la lógica paraconsistente, la lógica deóntica, etc.

Otra observación que deseamos hacer es que tal vez hubiera sido conveniente decir algunas cosas sobre el método de las tablas semánticas de Beth y las tablas analíticas de Hintikka y de Smullyan. Es cierto que estas teorías de la cuantificación de primer orden pueden comprenderse desde la teoría de los sistemas de secuentes del tipo de Gentzen. Pero, de todas maneras, son distintas, y presentan un interés adicional porque son teorías semánticas, mientras que la de los secuentes es una teoría sintáctica.

Desde luego se trata de cuestiones de detalle que en nada opacan

[2] La lógica minimal es una lógica intuicionista parcial (un subsistema de la lógica intuicionista tal como ha sido desarrollada por Heyting) que se caracteriza porque en ella valen los principios contraimplicativos.

el brillo de la obra de van Heijenoort, obra que contribuye a enriquecer la literatura lógica en América Latina gracias al encomiable esfuerzo del Instituto de Investigaciones Filosóficas.

FRANCISCO MIRÓ QUESADA