DE LA COLABORACION DE HISPANOHABLANTES AL DESARROLLO DE LA LOGICA DEONTICA

Con una nota sobre la correspondencia entre el sistema modal y el cálculo cuantificacional monádico

A partir de los primeros años cincuenta las lógicas modal y deóntica están experimentando un desarrollo extraordinario. Y es muy halagüeño comprobar que en el campo de la lógica deóntica y de la aplicación de la lógica al Derecho los índices bibliográficos registran contribuciones relevantes de autores de habla española. Así en el libro ya clásico de G. Kalinowski (más abajo citado) sobre la evolución de esta disciplina se dedican sendos apartados al álgebra de los predicados deónticos de E. García-Máynez y a la lógica de las normas de H. N. Castañeda. El profesor Kalinowski aceptó el puesto de segundo ponente para el tribunal de doctorado de M. Sánchez-Mazas. La versión española de la tesis doctoral fue publicada en 1973 por la editorial Ariel bajo el título de *Cálculo de las normas*. En el volumen IV/1 de la revista *Teorema*, J. Rodríguez Marín publicó un comentario a este libro, del que termina diciendo: «Sánchez Mazas ha construido una aritmética deóntica que se constituye por derecho propio en una nueva lógica de las normas, y que, sin duda, es un hito relevante en el rápido crecimiento de esta nueva rama de la Lógica y en otros campos tan recientes e importantes como la Iuscibernética».

Entre los tópicos de lógica deóntica que actualmente se siguen discutiendo cabe destacar el problema de las paradojas de la obligación derivada y otras análogas y el de la posibilidad de reducir la lógica deóntica a la lógica modal. Esta reducción la han ensayado con dudosa fortuna, entre otros, A. R. Anderson y Z. Ziemba.

Ahora vamos a ocuparnos de otro tipo de «reducción»: el que pudiera derivarse de la correspondencia entre las fórmulas de los cálculos modales elementales y las de la parte monádica del cálculo de predicados de primer orden.

En 1951 G. H. von Wright llamaba la atención sobre la analogía entre tres grupos de conceptos: cuantificadores, nociones modales y nociones deónticas [1]. Como en tantos otros asuntos, también en éste se había anticipado Leibniz [2]. R. Montague se sorprende ante «esta extraña

1 Cf. Wright, G. H. von, *An essay in Deontic Logic and the General theory of action* (North-Holland, Amsterdam 1968) p. 14 y nota 1. También *Norma y acción, una investigación lógica* (Tecnos, Madrid 1970) p. 37.

2 Cf. Kalinowski, G., *Lógica del discurso normativo* (Tecnos, Madrid 1975) pp. 36-38.

analogía entre expresiones sin relación aparente» [3]. Según G. E. Hughes y M. J. Cresswell la analogía entre los sistemas modales y la teoría de la cuantificación monádica ha sido observada por varios autores: Wajsberg, Merediht, Thomas y otros [4].

En la presente nota nos proponemos exhibir la *cerrada* analogía entre el sistema T (o sistema de Gödel-Feys) y el cálculo cuantificacional monádico.

El sistema T resulta de añadir a los cuatro axiomas del sistema PM los dos siguientes:

A5. CLpp

A6. CLCpqCLpLq.

Y tiene como reglas de transformación las de Sustitución Uniforme y *Modus Ponens* como para PM, y además: La regla de la Necesariedad y la de Intercambio Definicional entre los operadores monádicos modales M y L (intercambiando M por -L- y viceversa) [5].

Fácilmente puede obtenerse un sistema de deducción natural que rinda exactamente igual que T. Bastará con emplear las siguientes reglas:

1. El grupo de reglas usuales para el cálculo proposicional.
2. La regla de Eliminación de la Necesidad.
3. La regla de Introducción de la Necesidad.
4. La regla de Intercambio Definicional entre M y L (como antes).

Con el empleo de estas reglas es trivial la obtención de los axiomas A5 y A6.

Ahora bien, las reglas 2, 3 y 4 guardan una correspondencia perfecta con las reglas de Eliminación del Generalizador, Introducción del Generalizador, e Intercambio Cuantificacional, que unidas al grupo de reglas 1 proporcionan un sistema de reglas correcto y completo para el cálculo de predicados de primer orden (y a fortiori para su parte monádica) [6].

Por lo que, asociando los operadores monádicos modales a los cuantificadores, queda establecido un *isomorfismo* entre el sistema modal T y la correspondiente parte monádica del cálculo de predicados de primer orden. Esta ajustada correspondencia entre ambos cálculos creemos puede ser ampliada a las extensiones normales de T.

3 Montague, R., 'Necesidad lógica, necesidad física, ética y cuantificadores', en *Ensayos de Filosofía formal* (Alianza ed., Madrid 1977) p. 80 ss.

4 Hughes y Cresswell, *Introducción a la lógica modal* (Tecnos, Madrid 1973) p. 71, nota 42. Por lo que respecta a Meredith, cf. Prior, A. N., *Past, present and future* (An the Clarendon Press, Oxford 1967) pp. 42-44.

5 *Ibid.*, pp. 37-38.

6 Cf. Mates, B., *Lógica matemática elemental* (Tecnos, Madrid 1971) pp. 143-44, 175 ss.

Cabe interpretar al menos la parte monádica del cálculo de predicados como teoría de las propiedades de deducibilidad y validez de proposiciones. Por los metateoremas de consistencia y completitud coinciden las proposiciones válidas y las deducibles. Pero el deductor puede asociarse al operador monádico modal de la necesidad y éste a su vez al cuantificador universal.

M. FARTOS MARTINEZ