

## LA UTILIZACION DE INSTRUMENTOS LOGICOS EN LINGUISTICA

Aunque la lógica desde siempre ha estado vinculada al lenguaje gramatical en cuanto que su objeto está constituido por el razonamiento correcto, razonamiento que se instrumentaliza mediante categorías lingüísticas, sin embargo, en la actualidad las relaciones entre ambas se han estrechado hasta el punto que algunos autores dan fe del nacimiento de una nueva disciplina: *la lingüística matemática* o *lingüística algebraica*, que cubriría el área común de intercesión de la lógica y la lingüística<sup>1</sup>. El abundante material bibliográfico que día a día va acumulándose sobre el tema corrobora la importancia de este fenómeno interdisciplinar. Sin duda ninguna, esta mutua interrelación es un enriquecimiento para ambas. A. Deaño llega a afirmar que si el desarrollo de la lógica tuvo mucho que ver con la matemática en su día, el surgimiento de una lingüística científica esta contribuyendo «a poner lúcidamente de relieve la presente insuficiencia de ésta ciencia [la lógica] que utiliza como instrumento»<sup>2</sup>. Indudablemente la convivencia familiar entre lógica y lingüística puede redundar en un beneficio inextimable como estímulo de un más rico desarrollo de la primera. Pero sucede también a la inversa —y considero que este aspecto reviste un mayor relieve—: la lógica ha suministrado y está suministrando a la lingüística un aparato formal con el que se han hecho posibles determinados planteamientos, que configuran las líneas más prometedoras de la lingüística actual, y que, al mismo tiempo, constituye para ésta un instrumento de rigor y precisión. El presente trabajo trata de orientarse en esta segunda perspectiva: destacar la presencia de la lógica en los momentos más significativos del actual desarrollo de las teorías lingüísticas, poniendo de relieve sus contribuciones efectivas al esclarecimiento de los problemas estudiados.

1 La bibliografía en torno al tema es muy amplia. Entre otros textos podemos destacar: Gross, M. y Lentin, A., *Nociones sobre gramáticas formales* (Tecnos, Madrid 1976); Hall Partee, B., *Fundamentals of Mathematics Linguistics*, (D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland 1978); Harris, Z. S., *Structures mathématiques du langage* (Dunod, Paris 1971); Hockett, Ch. F., *Language, Mathematics and Linguistics*, (Mouton and. Co, La Haya-Paris 1967); Marcus, S., *Algebraic, Linguistic; Analytical Models* (Academic Press, New York and London 1967); Marcus, S., *Introduction mathématique à la linguistique structurale* (Dunod, Paris 1967); Serrano, S., *Elementos de Lingüística matemática* (Anagrama, Barcelona 1975); Serrano, S., *Lógica, lingüística y matemática* (Anagrama, Barcelona 1977).

2 Deaño, A., *Introducción a la lógica formal* (Alianza Universidad, Madrid 1978) pp. 325-6.

## 1. PRECEDENTES Y PRIMEROS RESULTADOS SATISFATORIOS.

1.1. Ya dejamos sentado anteriormente que desde antiguo, por su propia naturaleza, lógica y lingüística confluían en puntos comunes. De todas formas merece destacarse que desde Aristóteles hasta la Escuela de Port Royal, pasando por los lógicos escolásticos, la gramática venía a ser una especie de hermana gemela, pero sumisa, de la lógica. Ha sido, sin duda, un mérito de Saussure el haber llevado a cabo la empresa de establecer un espacio de autonomía y de singularidad para la lingüística, disolviendo la convivencia confusa de la lengua con otros saberes. A él corresponde, pues, la clarividencia en la tarea de «deslogización» de la lengua<sup>3</sup>. Paradójicamente es el mismo Saussure quien ha afirmado que «las relaciones, en lenguaje, son regularmente expresables en su naturaleza fundamental por fórmulas matemáticas»<sup>4</sup>. Habrá que tener en cuenta, sin embargo, que el empeño de Saussure era, por una parte, deshacer una ambigüedad y una injustificada dependencia interdisciplinar entre dos saberes en sí autónomos, y por otra parte, consagrar el carácter instrumental de la lógica dentro del campo de la lingüística, sin menoscabo de la autonomía de ambas. Prueba de ello es que en los últimos tiempos han sido los movimientos estructuralistas, herederos de los planteamientos saussurianos, los primeros que se han esforzado en aplicar los procedimientos lógicos y matemáticos en la metodología de la investigación lingüística.

1.2. Con todo, el desarrollo espectacular de la lógica, iniciado a finales del siglo pasado, ha constituido la condición de posibilidad para la progresiva adopción de ésta como herramienta cualificada en el campo de la lingüística. Esto no quiere decir que la lógica formal se haya desarrollado en miras de caracterizar el lenguaje natural. Su perfeccionamiento está estrechamente vinculado a la necesidad de formalizar los fundamentos de las matemáticas. Pero de una manera indirecta este fenómeno ha contribuido a dotar a la lógica de una instrumentación más rica en calidad y cantidad, de unos recursos y posibilidades, de que antes carecía. De otra parte, la proliferación de las lógicas llamadas no clásicas ha supuesto una utilidad mayor para tratar muchos matices y aspectos del lenguaje natural y caracterizarlos con precisión. Este es el caso de las lógicas polivalentes, de los operadores de las lógicas modales aléticas, de las modalidades epistémicas, normativas, deónticas, etc. La confección de lógicas temporales significa también un paso adelante en este sentido, en cuanto que ha suministrado procedimientos rigurosos para acuñar formalmente los tiempos gramaticales, fechas y demás circunstancias referidas al tiempo<sup>5</sup>. En resumen, la lógica formal está cada vez en mejores condiciones para reconstruir

<sup>3</sup> Saussure, F., *Curso de lingüística general*, 10ª ed., (Losada, Buenos Aires 1971) p. 39.

<sup>4</sup> Jakobson, R., *Structure of Language and its Mathematical Aspects*, Proc. 12 th. Symp. in Applied Math. (Providence R. I. American Mathematical Society 1961) p. 5.

<sup>5</sup> Un buen resumen histórico sobre el tema es: Prior, A. N., *Past, present and future* (Clarendon Press, Oxford 1967); también: Gardies, J. L., *La logique du temps* (PUF, Paris). Hay trad. cast.: *La Lógica del tiempo* (Paraninfo, Madrid 1979).

formalmente con un mayor refinamiento las expresiones complejas del lenguaje ordinario. Un ejemplo de lo que decimos lo constituyen los trabajos del lingüista Lakoff aplicando las llamadas *fuzzi logics* al estudio de ciertos aspectos semánticos del lenguaje natural. El lenguaje, a veces, tiene límites vagos y bordes borrosos. Esta característica condiciona y relativiza los análisis semánticos de tales expresiones. El mérito de Lakoff está en su acierto de presentar un sistema lógico polivalente, mediante el que se puede llevar a cabo la formalización de ese lenguaje sin menoscabo de su peculiaridad. La borrosidad se puede llegar a estudiar seriamente dentro de la semántica formal<sup>6</sup>.

A todas estas aportaciones de carácter formal e instrumental habría que añadir una serie no menos importante de contribuciones de carácter teórico, como las concepciones semánticas de Frege, Carnap, Tarski... y la elaboración de ciertos dispositivos lógicos (sistemas formales, sistemas combinatorios, algoritmos, etc...).

1.3. Si bien a partir de los años 50 empiezan a utilizarse de forma más relevante los procedimientos lógicos dentro de la lingüística, encontramos ya intentos meritorios y también ciertos resultados plausibles, sobre todo por parte de los movimientos estructuralistas, con anterioridad a dicha fecha. Por ejemplo, Bloomfield<sup>7</sup> intenta someter la investigación lingüística al método axiomático. De esta manera se pueden evitar muchos errores, si se consigue definir bien los términos y elegir bien los axiomas. La fecundidad que ha mostrado este procedimiento en matemáticas es la razón que mueve al autor, al adoptarlo en lingüística. También en la obra de Hjelmslev<sup>8</sup> hay un proyecto de algebrizar la lingüística, pero aunque éste había captado con lucidez lo adecuado de la instrumentación lógica en el campo lingüístico, su intención no llegó a cristalizar en la realidad, pues ni Hjelmslev contaba con un aparato lógico adecuado, ni el material empírico disponible alcanzaba una cota suficiente de madurez.

1.4. Las tentativas realizadas dieron pronto, sin embargo, frutos de aplicaciones concretas lógico-matemáticas dentro de la lingüística. Entre otros debemos destacar aquí los trabajos de Harris en el estudio de los morfemas. Se trata de un método de descripción sintáctica del lenguaje por medio de operaciones de sustitución bien definidas. También en el ámbito de la fonología Cantineau y S. Marcus han logrado formalizar los tipos de oposiciones estudiadas por Trubetzcoy en sus *Principios de Fonología*, demostrando que éstas se corresponden con las relaciones fundamentales de la lógica simbólica. Por motivos de brevedad omitimos otros tipos de trabajos que se han realizado en esta

6 Lakoff, G., 'Hedges: A Study in Meaning Criteria and the Logic of Fuzzy Concepts', en Hocckeney, D. y otros (eds.), *Contemporary Research in Philosophical Logic and Linguistics Semantics* (D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland 1975).

7 Bloomfield, L., 'A set Postulates for the Science of Language', *Language*, vol. 2 (1926) 153-64.

8 Hjelmslev, L., *Prolegomena á une theorie du langage* (Minit, Paris 1967).

misma línea<sup>9</sup>. Posteriormente la lógica va a alcanzar a través de la figura de Noam Chomsky un puesto preeminente por la fecundidad de sus resultados.

## 2. LA GRAMÁTICA GENERATIVA DE CHOMSKY.

2.1. El desarrollo en matemáticas de la teoría de las funciones recursivas ha permitido plantear de manera rigurosa el problema de la creatividad que Chomsky sitúa en el centro de la problemática de su gramática. Se trata de la competencia lingüística: el saber innato o sistema internalizado, de que está dotado todo parlante oyente y que le faculta para producir o interpretar una variedad indefinida de mensajes distintos. Según esta concepción el dispositivo de las funciones recursivas desempeñará un papel de valor incalculable en una gramática generativa. La función recursiva permite inferir a partir de un número finito de datos un número indefinido de frases, derivable por aplicación repetida de un conjunto de reglas finito.

La noción de sistema formal aportada por Hilbert ha sido otro elemento determinante en la configuración de la teoría chomskiana. Una gramática generativa, que representa la capacidad lingüística del parlante, se mueve a niveles de gran abstracción; lo que importa no son los contenidos concretos de la lengua sino los mecanismos formales de su producción. Por esta razón el modelo más adecuado que caracteriza una gramática generativa es un sistema formal, en el que los elementos iniciales son los axiomas, las reglas de generación coinciden con las reglas de transformación<sup>10</sup> y el conjunto de frases gramaticales producidas ocupa el lugar de los teoremas en un sistema axiomático formalizado.

Finalmente Chomsky conoció los trabajos del lógico polaco americano Emil Post, que le sirvieron de solución en las dificultades que restaban para presentar suficientemente la gramática como un sistema formal<sup>11</sup>. Los sistemas combinatorios de Post son un tipo especial de sistema formal, que revisten la suficiente flexibilidad como para configurar convenientemente las soluciones previstas por Chomsky en los mecanismos generativos de una lengua.

2.2. Vamos a describir seguidamente, siquiera a grandes rasgos, el aparato lógico sobre el que se basa *Syntactic Structures* (1957). Una gramática chomskiana trata de resolver problemas de generabilidad (generación de frases). Por lo tanto, una gramática es un algoritmo de generación. Por otra parte, como acabamos de indicar, una gramática generativa es un tipo peculiar de sistema formal. Más concretamente: dentro de los sistemas formales hay un tipo particular, los sistemas

<sup>9</sup> Una información más completa sobre este tipo de trabajos puede obtenerse en la obra ya citada de S. Serrano, *Elementos de lingüística matemática*.

<sup>10</sup> Cuando hablamos de transformación nos estamos refiriendo al uso trivial de este término en la lógica y no al uso chomskiano de «transformación» o «transformacional».

<sup>11</sup> No obstante Chomsky anteriormente en la polémica mantenida con Bar-Hillel consideraba vana la esperanza de que un sistema formal pudiera servir de modelo al comportamiento lingüístico.

combinatorios, entre los que se incluyen los sistemas semithueianos, a los que a su vez pertenecen las gramáticas generativas.

El tipo de sistema formal que cumple los requisitos para ser el mismo tiempo una gramática generativa se puede definir de la siguiente forma: SG es una estructura matemática formada por la agregación de cinco conjuntos:

$SG = \langle V_t, V_a, L, F, P \rangle$  tales que:

- 1º)  $V_t$  es un conjunto de elementos convencionalmente finito, que constituye el alfabeto del sistema. En este conjunto está incluido un elemento neutro.
- 2º)  $V_a$  es eventualmente un alfabeto auxiliar.
- 3º) L es un lenguaje construido con los elementos de  $V_t$ . Es un conjunto de fórmulas o teoremas que se pueden producir en el sistema. L es un subconjunto de  $V_t^*$ . Es decir.  $L \subseteq V_t^*$ <sup>12</sup>.
- 4º) F es un subconjunto de  $V_a$ . Eventualmente en este sistema, F tiene un solo elemento. F representa a los axiomas; por lo tanto, la estructura SG tiene un solo axioma.
- 5º) P es un conjunto de reglas de transformación. Dichas reglas tienen en este caso una condición especial. Se llaman *producciones* o *reglas de reescriptura*. Cada producción realiza un determinado tipo de concatenación.

Se obtiene un teorema en el sistema, cuando, mediante la aplicación de las producciones, se genera una cadena en la que no hay ningún elemento del vocabulario auxiliar. Dicha cadena será pura o terminal, a la que no es posible ya aplicar una nueva regla de producción<sup>13</sup>. Las fórmulas intermedias en el proceso de producción pertenecen a  $V_a \cup V_t$ .

2.3. El símbolo que se utiliza en las producciones es « $\rightarrow$ » y se llama símbolo de reescriptura. Une al par (R, S), que representa cadenas de una o varias palabras; su lectura es: R se reescribe S.

$$x R y \rightarrow x S y$$

será la simbolización de una producción particular, entendida como la indicación que autoriza a escribir la palabra S en vez de la palabra R en el contexto x - y. «x» e «y» eventualmente pueden ser vacíos. En cambio, «R» y «S» nunca serán vacíos.

Hay tantos tipos de sistemas combinatorios como tipos de produccio-

12 El símbolo  $V_t^*$  recibe el nombre de monoide libre. En tal caso  $V_t^*$  es un conjunto dotado de una ley de composición, que es la concatenación, definida por doquier y asociativa (no conmutativa). Los elementos de  $V_t$  incluido el elemento neutro, son los generadores de  $V_t^*$ . Por tanto,  $V_t^*$  sería el conjunto infinito de todas las cadenas finitas formadas por los elementos de  $V_t$  mediante la operación de concatenación.

13 Estos teoremas serán las expresiones que se consideran válidas en L. El conjunto  $V_t^*$  no coincide necesariamente con el conjunto L. Por eso  $L \subseteq V_t^*$ . En este tipo de sistema formal las reglas de formación se identifican con las reglas de producción.

nes<sup>14</sup>. El tipo de producciones llamados semithueianos —que es el que acabamos de describir<sup>15</sup>— da origen a los sistemas semithueianos, en los que se insertan las gramáticas generativas de Chomsky. Sea el sistema  $G = \langle V_t, V_a, L, F, P \rangle$  tal que:

$$\begin{aligned} V_t &= \{ a, b, c, d \} \\ V_a &= \{ K, M, N \} \\ F &= \{ K \} \\ P &= \left\{ \begin{array}{l} \text{P.1 } K \rightarrow Ka \\ \text{P.2 } K \rightarrow Ma \\ \text{P.3 } K \rightarrow N \\ \text{P.4 } M \rightarrow bM \\ \text{P.5 } M \rightarrow bN \\ \text{P.6 } N \rightarrow cd \end{array} \right\} \end{aligned}$$

A partir de estas producciones se puede generar un conjunto indefinido de teoremas, vg. cd, cdaaaaa, bbbcdaaa, bcda, etc...

Si damos una interpretación lingüística a un sistema semithueiano,  $V_t$  sería el conjunto de los elementos constitutivos de una lengua (morfemas, palabras...), básico en la combinatoria lingüística,  $V_a$  sería el conjunto de variables metalingüísticas, que representan categorías gramaticales (sintagma nominal, sintagma verbal, verbo...) y  $F$  representaría a la categoría frase.

2.4. Ahora bien, dentro de esta clase general de gramáticas se pueden distinguir diferentes tipos mediante la estipulación de determinadas condiciones o restricciones, que afectarían a las reglas de producción correspondientes en razón del contexto ( $x - y$ ): *gramáticas irrestrictas*, *gramáticas dependientes de contexto*, *gramáticas independientes de contexto* y *gramáticas regulares*<sup>16</sup>. El modelo que Chomsky incorpora para caracterizar su teoría es el de las *gramáticas independientes de contexto*. La siguiente *gramática independiente de contexto* podría ser un modelo de una parte reducida de la lengua castellana (generaría frases como: «El carpintero desbastará la madera», «El niño lamía un caramelo», «El presidente dirigió la reunión»), con tal de que sustituyéramos los ele-

14 Para una información más detallada sobre estos puntos, puede consultarse Gross, M., Lentin, A., *Nociones sobre gramáticas formales*.

15 Habría que añadir para ser más precisos que en las producciones semithueianas  $\leftrightarrow$  es irreflexivo y asimétrico y, por lo tanto, que no son legales producciones de la forma  $x R y \rightarrow x R y$ , ni tampoco, suponiendo el caso que se haya convenido  $x R y \rightarrow x S y$ , sería legal  $x S y \rightarrow x R y$ .

16 Estas restricciones son tres: 1)  $x R y \rightarrow x S y$  de forma que  $x, y, S \in (V_t \cup V_a)^*$ . Es decir  $R$  se reescribe  $S$  en el contexto  $x - y$ . 2)  $x R y \rightarrow x S y$  de forma que  $x$ ,  $y$  son vacíos. Es decir:  $R$  se reescribe  $S$  independientemente del contexto. 3)  $R \rightarrow S$  tiene una de estas dos formas:  $R \rightarrow Ba$  y  $R \rightarrow a$  o  $R \rightarrow aB$  y  $R \rightarrow a$ . Es decir: además de no depender de un contexto, dan lugar a producciones ramificadas a la derecha o a la izquierda. Las gramáticas no afectadas por ninguna restricción se denominan gramáticas irrestrictas y no tienen interés para los lingüistas. Las restantes, es decir, las afectadas por restricciones, son gramáticas de *estructura de frase*; son aptas para describir las relaciones que guardan entre sí las distintas categorías sintácticas.

mentos auxiliares por categorías gramaticales y los elementos terminales por los correspondientes términos del léxico.

$G(IC) = \langle V_t, V_a, L, F, P \rangle$  tal que:

$$\begin{aligned} V &= \{ a, b, c \} \\ V &= \{ K, M, N, \tilde{N}, T, O \} \\ F &= \{ K \} \\ P &= \left\{ \begin{array}{l} P.1 K \rightarrow MN \\ P.2 M \rightarrow \tilde{N}O \\ P.3 N \rightarrow TM \\ P.4 \tilde{N} \rightarrow a \\ P.5 O \rightarrow b \\ P.6 T \rightarrow c \end{array} \right\} \end{aligned}$$

Las revisiones y cambios de dirección realizadas por el mismo Chomsky en sus concepciones primitivas<sup>17</sup>, las críticas y los esfuerzos renovadores surgidos en el mundo de la lingüística han constatado las insuficiencias y límites de esta teoría. Pero estas deficiencias no afectan en nada al tratamiento lógico dado al problema. Aunque el aparato formal ha resultado inadecuado respecto a la enorme complejidad de los sistemas lingüísticos, el empleo de un instrumental lógico ha sido el determinante que ha posibilitado la rica proliferación de investigaciones, que constituye un auténtico progreso en el mundo de la Lingüística.

### 3. PANORAMA ACTUAL DE LA LINGÜISTICA.

Víctor Sánchez de Zabala<sup>18</sup> ha caracterizado la situación actual de la lingüística con la denominación de *Crisis de Fundamentos*. El fenómeno lingüístico no se corresponde ciertamente con el de las matemáticas a finales del siglo pasado y a principios de éste. Tal crisis se traduce, en este caso, en un permanente estado de autocrítica, apenas estabilizadas las bases y los procedimientos metodológicos de la lingüística, y en una proliferación de teorías y tendencias cambiantes y en continua revisión. Ante esta situación resulta difícil la labor de describir con claridad el empleo de los recursos lógicos a través de posiciones heterogeneas y, a veces, muy poco elaboradas. Pero vayamos por partes.

3.1. Esta especie de crisis está personalizada de una manera singular en la obra de Chomsky. Los supuestos de 1957 han quedado desvaídos a través de una serie de etapas ya clásicas, que subrayan los estadios evolutivos del autor: TE: la teoría estandar (1965), TEA: la teoría estandar ampliada (1970), TEAR, la teoría estandar ampliada y revisada (1973)<sup>19</sup>.

17 La gramática generativo-transformacional descrita en *Aspects of the Theory of Syntax* (1965), si exceptuamos su contexto generativo, no reviste relevancia desde el punto de vista lógico al carecer de la conveniente formalización. Por este motivo, no la atendemos en este trabajo.

18 Sánchez de Zabala, V. (comp.), *Semántica y sintaxis en la lingüística transformatoria*, vol. I (Alianza Universidad, Madrid 1974) 10.

19 Las líneas de esta revisión están enunciadas en Chomsky, N. 'Conditions on

Las nuevas remodelaciones de Chomsky están originadas en la confrontación con la semántica generativa, que significa una crítica respecto a las insuficiencias de la TE. La tesis de estos planteamientos es la de una sintaxis autónoma frente a la hipótesis semanticista de unas estructuras subyacentes de carácter indisolublemente semántico-sintáctico. Un elemento nuevo que aparece en juego en este fluir de teorías, explicaciones alternativas y reordenamientos de unas y otras, es la llamada «forma lógica». La «forma lógica» no es sino el momento —en el proceso de elaboración del «producto-oración gramatical»— en que ésta va a ser impregnada de su esquema lógico correspondiente (tipo de cuantificadores, alcance de los mismos, predicados, variables ligadas, etc.). Desde ese momento es pertinente el análisis lógico dentro de la descripción gramatical. El problema que se plantea —ante los intereses de este trabajo— es la ubicación de este dispositivo respecto a la trama compleja que supone la articulación de todas las piezas y niveles de una gramática en tan diversas concepciones.

Ahora bien, en la TE Chomsky no habla de «forma lógica» y no se hace referencia a ningún tipo de nivel lógico organizado. En la TEA, sin embargo, aparece ya la «forma lógica», señalándose que su dominio es la estructura superficial. Por lo tanto, el ámbito de los elementos lógicos viene delimitado por la interpretación semántica, que tiene lugar en la estructura superficial. Según la TEAR hay una clara independencia entre sintaxis y semántica, en cuanto que la sintaxis no es un reflejo de la configuración semántica, pero ésto no quiere decir que la sintaxis no esté abierta en determinados puntos a la semántica, pudiéndose establecer correlaciones importantes entre ambos planos. En este contexto la forma lógica aparece —como resultante de las diferentes reglas de interpretación semántica— inserta en la estructura superficial, a su vez generada por la sintaxis nuclear.

En resumen, para Chomsky la «forma lógica» de una oración es un dispositivo estudiado tardíamente y al que se ha dado importancia a partir de 1970; es autónoma con respecto a la estructura profunda y se inserta en la estructura superficial. Por otra parte, Chomsky utiliza los elementos tradicionales de la lógica clásica en los análisis de los componentes lógicos de la oración, sin realizar ningún tipo de innovaciones ni modificaciones.

3.2. La semántica generativa surge en su origen como una crítica a las posiciones de la teoría standard de Chomsky, para pasar seguidamente a consolidarse como una teoría alternativa. La semántica generativa ha dado suma importancia a los componentes lógicos en la descripción de la gramática. G. Lakoff, Mc Cawley, Ch. J. Fillmore y otros semanticistas postulan, en correspondencia con las estructuras superficiales, la existencia de unas estructuras subyacentes<sup>20</sup> o «formas lógicas», de carácter semántico, reguladas por unas condiciones que guar-

transformations', en S. Anderson y P. Kiparsky (eds.), *A Festschrift for Morris Halle* (Holt, Nueva York 1973) pp. 232-86.

<sup>20</sup> Las estructuras subyacentes de la semántica generativa no coinciden con las estructuras profundas de Chomsky.

dan bastante paralelismo con las condiciones de buena formación de la lógica de predicados. Tales «formas lógicas» están sujetas a los esquemas deductivos suficientes para caracterizar las inferencias válidas.

Por consiguiente, la semántica generativa formula los aspectos semánticos de una oración mediante una maquinaria lógica cada vez más perfeccionada, a medida que se van publicando los trabajos que significan una profundización de la hipótesis lingüística. La incorporación de las lógicas modales, por ejemplo, resulta un expediente de suma utilidad para la solución de determinados problemas semánticos, ya que la pluralidad de aquellas responde, a la luz de la teoría de Kripke, a una gran variedad de modelos. En 1970 G. Lakoff, inspirado en Montague, Parsons y Thomason, adopta la lógica de predicados de orden superior como fórmula de un tratamiento peculiar dado a los adverbios. Los adverbios de modo, tiempo, lugar etc., que aparecen en las estructuras superficiales, se derivan de unas estructuras sintácticas subyacentes («formas lógicas»). En tales formas lógicas es fácil distinguir los adverbios, considerados como operadores modales, de los adverbios oracionales, analizando las correspondientes construcciones en una lógica de orden superior<sup>21</sup>. En determinados trabajos de Lakoff de 1974, sin embargo, la concepción de tales componentes lógicos ha llegado a adoptar formulaciones extremadamente artificiosas y complejas<sup>22</sup>. Recordemos, para terminar, lo que indicamos en 1.2. sobre las *fuzzi logics* asumidas por Lakoff para representar con fidelidad la borrosidad típica del lenguaje ordinario. En resumen, la semántica generativa coloca a la «forma lógica» en el punto de partida de la derivación, actuando sobre ella las transformaciones. El bagaje lógico utilizado por los semanticistas es el mismo elaborado por los lógicos, aunque con ligeras modificaciones.

3.3. El resto de teorías que componen la constelación actual de investigaciones lingüísticas giran alrededor de uno de los dos centros que acabamos de reseñar o dependen simultáneamente de ambos. En general son concepciones poco elaboradas e imprecisas. Por lo que atañe a sus implicaciones lógicas, habrá que señalar que la *teoría léxico-interpretativa* de Bresnan y la *gramática relacional* de Postal y Perlmutter, guardan afinidad con la semántica generativa, en cuanto que el dispositivo lógico está en el punto de partida de las estructuras gramaticales correspondiente<sup>23</sup>. La gramática de Montague reviste una importancia suma en relación con el montaje lógico, que es consustancial a la propia teoría, por lo que le reservamos un apartado especial para su estudio.

21 Lakoff, G., 'Adverbios y operadores modales' y 'Adverbios y opacidad: réplica a Stalnaker', en Sánchez de Zabala V. (comp.), *Semántica y sintaxis en la lingüística transformatoria*, Vol. 2 (Alianza Universidad, Madrid 1976) pp. 319-36 y 337-64.

22 En los escritos posteriores Lakoff ha tratado de reforzar este componente lógico concibiéndolo estructurado en varias instancias superpuestas con funciones lógicas diversas.

23 Una excelente panorámica de las corrientes actuales de la lingüística —que parcialmente me ha servido de guía en algunos de sus aspectos— la constituye la ponencia de Violeta Demonte 'Forma lógica y sintaxis autónoma: la teoría sintáctica en la actualidad', presentada en el *Seminario sobre Lógica, Metodología y Lingüística* (Salamanca, junio 1979) de próxima publicación.

#### 4. LA GRAMÁTICA DE RICHARD MONTAGUE <sup>24</sup>.

4.1. Ante todo hay que señalar la absoluta independencia de Montague con respecto a las teorías lingüísticas, que acabamos de reseñar. Son otros sus intereses y es otro el objetivo que se traza. El propósito de Montague es construir una lógica intensional, que corresponda al lenguaje común. Pero su empresa está inserta en un marco más amplio. En primer lugar, su teoría gramatical está diseñada en un nivel semiótico, en cuanto que comprende: la sintaxis, la semántica (extensional e intensional) y la pragmática. En segundo lugar, de acuerdo con la visión montaguiana, entre los lenguajes naturales y los lenguajes artificiales confeccionados por los lógicos apenas hay diferencias teóricamente notables. Por tanto, es posible elaborar una teoría del lenguaje lo suficientemente rigurosa y simple, que cubra cualquier tipo de lenguajes, naturales y artificiales.

Otro de los aspectos innovadores de esta teoría es que tanto la sintaxis, la semántica, como la pragmática, son ramas de las matemáticas como lo pueden ser la geometría o la teoría de los números. Consecuentemente, Montague estudia los diferentes niveles de los lenguajes naturales con el mismo instrumento con que los matemáticos estudian sus propias teorías, la metamatemática o teoría de modelos.

4.2. Una de las características que mejor definen la obra de Montague es la estrecha correlación existente entre la sintaxis y la semántica —consiguientemente, y la pragmática (aunque su teoría pragmática es muy limitada)—, postura que le coloca en una situación diametralmente opuesta a los presupuestos de Chomsky. La forma sintáctica siempre aparece envuelta en una forma lógica. La construcción de la sintaxis se realiza mediante definiciones recursivas, que consisten en combinar categorías sintácticas. Cada una de estas categorías y sus diversas variantes vienen ya definidas lógicamente. Por lo tanto, toda fórmula de un lenguaje formalizado comparte una estructura sintáctica impuesta por tales operaciones recursivas. Sobre este tipo de sintaxis viene montada la semántica, que consiste en la asignación de valores semánticos a las expresiones lingüísticas por medio de unas reglas. Las reglas semánticas con correlativas a las reglas sintácticas estipuladas anteriormente y se estructuran de forma recursiva igual que aquellas. Por lo tanto, el ajuste entre sintaxis y semántica queda, pues, establecido con todo rigor.

La construcción semántica de Montague está orientada por la semántica fregueana, tomada como modelo. Ahora bien, la insuficiente elaboración de Frege respecto a las intensiones queda cubierta en nuestro autor por la adopción —en sus líneas generales— de la teoría de Kripke de los mundos posibles. De esta manera, su semántica intensional está confeccionada con los mismos materiales de la semántica extensional, de forma que, por ejemplo, la intensión de una proposición X será el

<sup>24</sup> La producción de Montague sobre este tema está recogida en Thomason, R. (ed.), *Formal Philosophy. Selected Papers of Richard Montague* (Yale University Press 1974). Trad. cast. de J. D. Quesada, *Filosofía formal* (Alianza Universidad, Madrid 1977). (En la versión castellana sólo se recogen cinco trabajos del original).

conjunto de sus valores de verdad respecto a todos los mundos posibles, mientras que su extensión será el valor de verdad que tenga esta expresión en un mundo determinado.

4.3. Profesionalmente Montague milita en el campo de los lógicos que hacen lingüística, dato que justifica el enfoque gramatical emprendido, cuya orquestación lógica es primordial y básica. Sin embargo, no significa ésto que la sintaxis y semántica de su teoría aparezcan configuradas en función de la lógica. Ocurre todo lo contrario. Montague en su empeño de construir un lenguaje formal, capaz de representar los fenómenos sintácticos —al ser las lógicas en uso parcialmente inadecuadas para este cometido— perfecciona y desarrolla las teorías lógicas standard con la adición de nuevos elementos. Aún más, dado el ajuste estrecho entre sintaxis y semántica, necesariamente introduce una serie de modificaciones y desarrollos en la teoría de modelos, que convierten a la semántica en un instrumento flexible para el fin propuesto.

Una de las razones principales de estas extensiones introducidas en el aparato lógico usual ha sido tener en cuenta las construcciones intensionales, de forma que no resultasen fenómenos anormales. La construcción de una lógica intensional por parte de Montague constituye uno de sus méritos más relevantes. Esta lógica, por una parte, posee una estructura simple y se ajusta con naturalidad al lenguaje ordinario, y por otra, ha logrado superar una serie de dificultades técnicas, que habían obstaculizado la realización plena de este ideal, que abrigaban otros lógicos. En el caso de Montague hay que concluir que las investigaciones realizadas para una utilización fructífera de los instrumentos lógicos en lingüística han redundado en el enriquecimiento no sólo de la lingüística, sino de la propia lógica<sup>25</sup>.

Realmente, el empleo en lingüística de los materiales del arsenal lógico han discurrido en muy variadas direcciones: 1) Como *técnicas de precisión*, entre algunos estructuralistas, como podría serlo un microscopio en el laboratorio o una fórmula aritmética respecto a una observación empírica. 2) Como *sistemas formales* capaces de representar una teoría parcial dentro de una teoría científica; es el caso de los mecanismos generativos de la competencia lingüística chomskiana. 3) Como vehículo adecuado, por su rigor, para expresar las estructuras de las oraciones gramaticales del lenguaje natural en sus diversos niveles semióticos.

El balance es lo suficientemente positivo, como para poder esperar en un futuro, de este variado uso de la lógica, verdaderos progresos en el conocimiento científico de la lingüística y, al mismo tiempo, un mayor enriquecimiento de los propios medios lógicos.

SALVADOR VINARDELL CRESPO

<sup>25</sup> Una ampliación de estas ideas puede verse en mi ponencia 'Lógica intensional y lenguaje naturales. Una contribución de Richard Montague', en *Seminario sobre Lógica...*, antes citado.