

EN TORNO A LA MODELACIÓN MATEMÁTICA EN LINGÜÍSTICA

EULALIA HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
Seminario de Lingüística General

0. La pluralidad de enfoques es una de las características más visibles de la lingüística contemporánea; el lingüista es consciente de que lo mismo la investigación dentro del campo del estructuralismo, de la gramática generativo-transformacional, de la formulación matemática, etc., constituyen maneras válidas de establecer teorías que den cuenta de su objeto de estudio: el lenguaje humano. De hecho, los conocimientos que se producen en cada una de esas áreas en particular aportan elementos, sin duda de interés, para cada uno de los diferentes enfoques; sin embargo, sucede también a menudo que la discusión de ciertos temas desemboca en un forcejeo por la exclusividad de su estudio en una sola de esas disciplinas. Son significativas las palabras de Jakobson "En realidad, la mayoría de los desacuerdos recientes se deben en parte a divergencias de terminología y de presentación y en parte a una distribución diferente de los problemas lingüísticos escogidos y señalados por investigadores individuales o por equipos de especialistas como los más urgentes y los más importantes"¹.

Hjelmslev, cuyo pensamiento lingüístico se enraza en la obra saussureana, ha tenido el mérito de agregar a ella el muy importante aspecto epistemológico de dotar a la lingüística de una base científica acorde con los principios que, sobre todo, las ciencias naturales habían demostrado aprovechar con éxito. El maestro danés opinaba que hasta su época la lingüística lo que realmente había estudiado y seguía estudiando eran los "dissectia membra del lenguaje"*, esto es, "se estudian los precipitados físicos, fisiológicos, psicológicos, lógicos, sociológicos e históricos del lenguaje, no el lenguaje mismo". Así pues, la lingüística tenía que decidirse a dar el paso que Saussure había postulado con claridad: volverse sobre la lengua misma y concebirla como "una totalidad autosuficiente, como una estructura sui generis"; olvidarse de toda preconcepción historizante, sociologizante o psicologizante y hacer de la teona lingüística "un sistema de principios exclusivamente formales" a partir del cual se pudiera construir

¹ JAKOBSON, R.: "Relaciones entre la ciencia del lenguaje y las otras ciencias", *Nuevos ensayos de Lingüística General*. Madrid, Siglo XXI, 1976; pág. 13.

² HJELMSLEV, L: *Prolegómenos a una teoría del lenguaje*. Madrid, Gredos, 1976; págs. 14 y ss.

una serie de proposiciones deductivas que desembocaran en hipótesis concretas basadas en los principios epistemológicos de coherencia interna, exhaustividad y simplicidad.

Hjelmslev, por consiguiente, ya está preconizando la necesidad de utilizar en toda descripción lingüística un lenguaje formal; ideal que, por otra parte, ha sido alcanzado merced al creciente desarrollo obtenido por la lingüística matemática. Sebastián Serrano ha puesto de manifiesto las ventajas que el uso de este metalenguaje conlleva para la metodología de la investigación lingüística: habla concretamente de precisión, potencia deductiva y ventajas metateóricas ³.

1. La aparición de la lingüística matemática se encuentra estrechamente ligada a la necesidad de formulación de un metalenguaje o lenguaje formal.

La expresión lingüística matemática empezó a usarse, salvo algún antecedente esporádico y aislado, a mediados de la década de 1950-1960 ⁴, apareciendo casi **simultáneamente** en la Unión Soviética y en los Estados Unidos, posteriormente *se* ha ido extendiendo por otros países como consecuencia del desarrollo vertiginoso de los ordenadores electrónicos.

Ya por su denominación se ve que esta disciplina se encuentra vinculada tanto a la lingüística como a las **matemáticas**, Bloomfield ha **extraído** de esta relación **la** conclusión que se imponía para la ciencia del lenguaje al afirmar en *Aspectos* que 'dado que las matemáticas son una actividad verbal esa disciplina presupone naturalmente la lingüística' ⁵.

Esta interconexión requiere, consecuentemente, la colaboración de lingüistas y matemáticos; el matemático debe de **familiarizarse** con las estructuras **lingüísticas** fundamentales y con determinados hechos de lengua, el lingüista, por su parte, con ciertas nociones matemáticas.

Desde esta perspectiva la lingüística **matemática** se encuentra incardinada en una de las características más significativas de nuestro siglo: las relaciones **interdisciplinares** tan bien puestas de manifiesto por lingüistas eminentes como, por ejemplo, Jakobson ⁶; Chomsky (considerado por algunos estudiosos, v.g. Gladkij y Mel'cus "como el fundador de esta nueva disciplina") ⁷, constituye un ejemplo ineludible de investigador **interdisciplinario**, en su obra *El lenguaje y el entendimiento* aborda, de manera muy clara, la intersección **lingüística-matemática** ⁸.

³ SERRANO, S.: *Elementos de Lingüística matemática*. Barcelona, Anagrama, 1975; pág. 17.

⁴ BUNGE, M.: *Teoría y realidad*. Barcelona, Ariel, 1985; pág. 9.

⁵ BLOOMFIELD, L.: *Aspectos lingüísticos de la ciencia*. Madrid, Taller de Ediciones. 1973; pág. 123.

⁶ JAKOBSON, R.: *op.*, cit, pág. 34: "La lingüística llamada matemática debe satisfacer criterios científicos a la vez lingüísticos y matemáticos y, por consiguiente, exige un control sistemático mutuo por parte de los especialistas de cada una de las dos disciplinas. Las diversas ramas de las matemáticas —teoría de los conjuntos, álgebra de BOOLE, topología, estadística, cálculo de probabilidades, teoría de los juegos y teoría de la información— se aplican con provecho a una investigación reinterpretativa de la estructura de las lenguas humanas, **tanto en sus variables como en sus invariantes** universales. Ofrecen todas juntas un metalenguaje multiforme capaz de traducir **eficazmente** datos **lingüísticos**".

⁷ GLADKIJ, A.V. y I.A. MEL'CUS: *Introducción a la lingüística matemática*. Barcelona, Planeta, 1972.

⁸ CHOMSKY, N.: *El lenguaje y el entendimiento*. Barcelona, Seix-Barral, 1971; págs. 119-120: "... la existencia de principios definidos de gramática universal es lo que ha hecho posible la aparición del nuevo campo de la lingüística matemática, donde se somete a estudio abstracto la clase de sistemas generativos que cumplen las condiciones requeridas por la gramática universal. Esta investigación tiene por objeto la elaboración de **las** propiedades **formales** de toda posible lengua humana. El campo está en su infancia; sólo en la última década se ha entrevisto la posibilidad de **llevar a cabo** un empeño semejante", más adelante añade: "la lingüística **matemática** parece por el momento que se

1.1. La idea de aplicar los métodos **matemáticos** al estudio de los fenómenos lingüísticos cuenta con una larga historia. En cierto modo, se pueden tomar como precedentes de nuestros actuales métodos los análisis que se encuentran en las obras de los fundadores de la lógica matemática: Leibniz, Boole, Frege. Sin embargo, el poner como objeto de estudio para la investigación teórica del lenguaje los modelos abstractos no tiene lugar hasta principios de nuestro siglo, cuando aparece el lenguaje considerado como un sistema abstracto de signos. En 1894 Saussure escribía: "Les quantités du langage et leurs rapports son **regulièrement** exprimables, **dans** leurs nature fondamentale, par des formules mathématiques" ⁹; más adelante, refiriéndose a la expresión más simple de los conceptos lingüísticos, añadía: "L'expression simple sera algébrique ou **elle ne** sera pas".

Igualmente, encontramos en B. de Courtenay ideas **proféticas** sobre el futuro de la lingüística y el papel que iban a desempeñar las **matemáticas** en su ulterior desarrollo. Tal como indica Jakobson desde los años setenta del siglo pasado, B. de Courtenay ha discutido cuestiones sobre lo continuo y discreto en la lengua. En 1909 expresa su convicción de que, conforme fuese desarrollándose la lingüística se acercaría cada vez más a las ciencias exactas.

En 1911 Saussure nuevamente escribía: "On aboutit a des **théorèmes** qu'il faut démontrer".

A medida que va expandiéndose el estructuralismo se van introduciendo progresivamente en lingüística los métodos propios de las matemáticas. En este camino a la matematización es fácil detectar una serie de lingüistas cuyo punto de mira no se encontraba muy lejos del que promulga la actual lingüística matemática. Entre ellos no podemos omitir el nombre de **Bloomfield**, que lleva a cabo un intento de investigación **axiomática** en la que se percibe la influencia de J.W. Young, a cuyo método y obra hace referencia en la Introducción. **Bloomfield** desde el principio ve que el método de los postulados y definiciones "is fully adequate to mathematical" y, consecuentemente con su principio, trata de aplicarlo a la lingüística ¹⁰.

Entre los lingüistas americanos más importantes que han utilizado, de una forma o de otra, la herencia de las ideas de Bloomfield se encuentra **Bloch**, que introduce una serie de definiciones rigurosas fundamentadas sobre algunos conceptos matemáticos elementales de la teoría de los conjuntos ¹¹.

Dos años antes Harris había publicado su artículo "From morpheme to utterance" ¹² en el que presentaba "un procedimiento formalizado de descripción de expresiones, directamente en términos de secuencias de **morfemas** más que en términos de **morfemas** aislados...". En este trabajo ya se hace uso de procedimientos **lógico-matemáticos** que son justificados por **Harris** con estas palabras: "el hecho que algunos métodos tan matemáticos como los que se proponen **aquí** no sean aceptados todavía en lingüística exige una excusa en cuanto a la introducción de este procedimiento. Sin embargo, las ventajas que se pueden obtener pueden

encuentra en una posición particularmente favorable en comparación con las demás ramas de las ciencias sociales y psicológicas donde se han aplicado los métodos matemáticos, en cuanto que permite esperar que no se limitará a ser una teoría de los datos, sino que abordará el estudio de determinados principios y estructuras de gran abstracción que determinan el carácter de los procesos mentales humanos".

⁹ Cfr. JAKOBSON, R.: *Structure of language and its mathematical aspects*. A.M.S., Providence, 1961, pág. 5.

¹⁰ BLOOMFIELD, L.: "A set postulates for the science of language", *Language*. 2, 1926.

¹¹ BLOCH, B.: "A set postulates for phonemic analysis", *Language*. 24, 1948.

¹² HARRIS, Z. S.: "From morpheme to utterance", *Language*, 22; págs. 161-183.

compensar las dificultades de manipulación de los símbolos de este procedimiento. Además, el método propuesto no utiliza operaciones de análisis nuevas. Se reduce únicamente a la escritura de técnicas de sustitución que todo lingüista utiliza cuando trabaja sobre sus materiales". Así pues, Harris nos viene a decir que él utiliza una metodología matemática para expresar mejor un conjunto de regularidades lingüísticas que están siempre presentes en la mente de todo investigador. En sus trabajos en 1952 recurre a la **simbolización**, que es llevada más lejos en *Mathematical structure of language* ¹³.

Como valoración de esta metodología utilizada por Harris, Pike ¹⁴ ha llegado a decir "el suyo [el de Harris y Bloch] es un intento de reducir el lenguaje a un análisis formal de gran simplicidad, elegancia y rigor matemático, y han llegado a estar asombrosamente cerca de tener éxito".

Retornemos a Europa y pasemos a analizar cuál es la situación en el estructuralismo europeo a partir de Saussure. Como ya habíamos adelantado antes, Hjelmslev ha sido el primer lingüista que se ha ocupado seriamente de la lógica matemática y de la metodología científica. La Glosemática es el fruto de la reconsideración de la herencia de la lingüística clásica, y especialmente del sistema de Saussure en lo concerniente a ciertos principios metodológicos generales. En efecto, el maestro danés y sus más cercanos adeptos han desarrollado las vías saussureanas, tanto en lo referente a la lengua y objeto de la lingüística, como en lo que atañe a la lingüística en tanto que ciencia de la lengua. Su deseo de matematizar la lingüística se manifiesta, de manera clara, en la necesidad por él postulada de tomar las matemáticas como modelo de la implantación del método a seguir; de esta manera ve que el método ideal no debe ser el inductivo, sino el deductivo de las matemáticas: "hemos **caracterizado** el método de la teoría del lenguaje como necesariamente empírico y deductivo... Esta [la teoría lingüística] constituye lo que se puede llamar un sistema deductivo puro en el sentido que a partir de las **premisas** que enuncia, permite el cálculo de las posibilidades que de ella resulta" ¹⁵.

El propósito, por lo tanto, de la teoría es fijar un álgebra inmanente de la lengua. Tal teoría es arbitraria, en el sentido de que no incluye postulados de existencia, y es, por consiguiente, independiente de los datos externos, su validez depende únicamente de su sujeción al principio metodológico llamado "empírico". Por otra parte, la teoría debe ser apropiada, es decir, aplicable a los datos de la experiencia. Cuando la teoría está ya construida, la descripción de la gramática se obtiene mediante la aplicación de la teoría a la lengua.

Desgraciadamente, la teoría de Hjelmslev ha sido aplicada, con mayor o menor exactitud, a la descripción práctica de las lenguas naturales y, por consiguiente, este deseo suyo de **algebraizar** la lingüística ha permanecido en estado de proyecto.

1.2. **¿Qué** podemos entender por lingüística matemática? Tal disciplina estudia los fenómenos de lengua mediante procedimientos matemáticos.

Sin embargo, y, a pesar de estar perfectamente delimitado su concepto, no existe unanimidad entre la mayoría de los lingüistas en la manera de concebirla. Estudiando los numerosos trabajos aparecidos al respecto, hemos observado, por una parte, que el término "lingüística matemática" se emplea, sobre todo, en un sentido muy amplio e impreciso: se aplica a las

¹³ HARRIS, Z. S.: *Structures mathématiques du langage*. París, Dunod, 1971.

¹⁴ Las palabras de PIKE proceden de su artículo "Discussion" (1958), recogidas por F. J. NEWMYER: *El primer cuarto de siglo de la gramática generativo-transformatoria (1955-1980)*. Madrid, Alianza Universidad, 1982; pág. 19.

¹⁵ HJELMSLEV, L.: op. cit., pág. 29.

investigaciones lingüísticas más diversas si se utiliza en ellas la matemática aunque sea en un grado insignificante; de esta manera, se identifica con la estadística lingüística, cálculo de probabilidades y teoría de la información; por otra parte, se usa en el sentido de construcción de modelos matemáticos o modelación matemática de estructuras lingüísticas. E, incluso, se ha llegado a usar como sinónimo de lingüística estructural (con este sentido lo encontramos en las obras, principalmente, de lingüistas soviéticos, c. gr. Saujan, Apresian para quien, con palabras textuales, "Chomsky es el fundador de la lingüística matemática contemporánea" ¹⁶, y de lingüística aplicada, así, para Marcus, Nicolau y Stati "la lingüística matemática también recibe el nombre de lingüística aplicada" ¹⁷.

Si pensamos, por un momento, en las diferentes propiedades que caracterizan al lenguaje humano como objeto de la lingüística, vemos que ninguna de ellas es de naturaleza cuantitativa, es decir, no son magnitudes. Esta primera consideración nos sirve para ir delimitando en qué acepción de las anteriormente expuestas se ha de considerar la expresión lingüística matemática. En efecto, no nos encontramos ante una disciplina cuantitativa aplicable exclusivamente a fenómenos de habla y no de lengua, que serían, en opinión de Saussure, los que delimitan el objeto de la lingüística. Es obvio, por consiguiente, que la primera acepción queda eliminada a pesar del convencimiento que entre algunos estudiosos existe de que esta disciplina es idéntica a la estadística; muy significativas a este respecto son las palabras de Reformatskij: "... la lingüística matemática ...no es una lingüística especial, sino tan sólo la aplicación de métodos matemáticos a los fenómenos del lenguaje. Fundamentalmente esto concierne al habla y no a la lengua, como por ejemplo la aplicación de la teoría de las probabilidades y de la estadística" ¹⁸.

Ahora bien, es necesario, asimismo, hacer la salvedad de que esta tesis que se acaba de apuntar no se encuentra, de ningún modo, en contradicción con el hecho de que en esta disciplina resulten indispensables, en algunos casos, ciertas aplicaciones estadísticas, por ejemplo, a la hora de determinar la clasificación de los fonemas; no obstante, semejantes apelaciones a la cantidad, por esenciales que sean, desempeñan siempre un papel auxiliar.

Respecto a su identificación con "lingüística estructural" queda excluida por la metodología que siguen: la lingüística estructural se sirve del método inductivo mediante el cual partiendo de los datos concretos se elaboran generalizaciones a distinto nivel; mientras que la lingüística matemática tiene a su disposición el conjunto de métodos elaborados por una de las ciencias más antiguas: las matemáticas. De hecho, es a partir de la década de los cincuenta cuando se **empiezan** a adoptar en lingüística el método hipotético-deductivo, hasta entonces propiedad de las ciencias físicas y **matemáticas**, encontrando, de esta manera, el camino de la ciencia. (Una magnífica exposición acerca de los métodos inductivo y deductivo nos la ofrece Bach) ¹⁹.

En cuanto a la lingüística matemática aplicada su exclusión está basada en la oposición entre ciencia y técnica.

Precisando ahora establecemos como objetivo de nuestra disciplina la elaboración y estudio de ciertos conceptos abstractos que se emplean en lingüística propiamente dicha, en tanto que modelos de diferentes aspectos del lenguaje.

¹⁶ APRESIAN, In. D.: *La lingüística estructural soviética*. Madrid. Akal Editor, 1975; pág. 81.

¹⁷ MARCUS, S., NICOLAU y STATI *Introducción en la lingüística matemática*. Barcelona, Teide, 1966; pág. 41.

¹⁸ REFORMATSKIJ, S.: *Introducción a la lingüística*. Moscú, 1962; pág. 63.

¹⁹ BACH. E.: "Lingüística estructural y filosofía de la ciencia", *Problemas del lenguaje*. Pan's. 1969. *Teoría sintáctica*. Barcelona, Anagrama, 1979.

2. Ya delimitada nuestra disciplina es conveniente examinar el concepto de modelo debido a la importancia que ha alcanzado en los últimos tiempos y, habida cuenta, que se ha configurado como un concepto central dentro de la lingüística contemporánea; de tal manera es esto así que podemos llegar a definirla como la ciencia que se ocupa, por excelencia, de los modelos de la lengua.

En torno al término modelo existe una gran ambigüedad nacida del confusionismo que entre los varios sentidos de la palabra prevalece en la habitual literatura filosófica y científica.

En ciencias formales designa un cálculo. Por cálculo hay que entender, en opinión de Carnap²⁰, un sistema formal que consiste en reglas formales que especifican propiedades y relaciones para permitir una deducción formal.

En ciencias empíricas, Braithwaite²¹ lo define como un constructo que sirve de análogo de los objetos que observamos, es decir, como una imagen metafísica de la realidad. Así, por ejemplo, si podemos establecer una cierta analogía entre dos objetos A y B, se comprueba que estudiando uno es posible aplicar los resultados al otro; o, lo que es lo mismo, el estudio de uno de ellos puede beneficiarse de los resultados obtenidos en el estudio del otro. He aquí cómo por una vía indirecta, la investigación de un objeto, cuya naturaleza u otra condición no le hace accesible a los experimentos, puede, no obstante, aprovechar las ventajas del método experimental.

Bunge sintetiza lo que este vocablo puede llegar a designar en las ciencias teóricas de la naturaleza y del hombre. Habla de "modelo en tanto representación esquemática de un objeto concreto y en tanto que teoría relativa a esta idealización. El primero es un concepto del que ciertos rasgos pueden a veces representarse gráficamente, mientras que el segundo es un sistema hipotético deductivo particular y por tanto imposible de figurativizar excepto como árbol deductivo"²².

En el terreno de la lingüística actual, el término "modelo" ha llegado a usarse en una gran variedad de sentidos, sin que exista, por lo tanto, una designación única para él. Tal situación queda reflejada explícitamente con las palabras traídas a colación por C. Peregrín Otero en su Introducción a *Aspectos*: "I shall not meddle in this muddle of models"²³.

Sumamente representativa a este respecto es la Comunicación que el lingüista Yuen Ren-Chao presentó en el Congreso de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia, celebrado en Stanford en 1960. En el ámbito de la sección de "Modelos en lingüística" Ren-Chao hizo público un trabajo sobre "Modelos en lingüística y modelos en general". Según este lingüista el hecho de que un objeto A sea adoptado como modelo de un objeto B y no B como modelo de A se debe exclusivamente a que A es más cómodamente manipulable que B. Podemos aducirle que este criterio de la comodidad puede actuar sólo cuando debemos elegir entre dos modelos igualmente adecuados del mismo objeto; sin embargo, en este caso concreto el hecho de que A sea considerado un modelo de B se toma como consecuencia de la capacidad de A para reflejar algunas propiedades de B.

Asimismo, analiza los diferentes usos con los que este término aparece en la obra de investigadores, bien lingüistas, bien relacionados con ella. A título de ejemplo, señalaremos

²⁰ CARNAP, R.: "Foundations of logic and mathematics", *International Encyclopedia of universal science*. Chicago, 1939.

²¹ BRAITHWAITE, R.: *La explicación científica*. Madrid, Tecnos, 1967; pág. 30.

²² BUNGE, M.: op. cit., cap. 1º: "Conceptos de modelo".

²³ PEREGRIN OTERO, C.: "Introducción" a *Aspectos de la teoría de los signos* de N. CHOMSKY. Madrid, Aguilar, 1975; pág. 39.

que para Hockett es **sinónimo** de "sistema-muestra", "descripción", "modo de emplear la lengua"; para Harris "tipo especial de gramática", "teoría de la estructura"; para Chomsky "concepción de la estructura lingüística", "gramática", "teoría". Sin embargo, resulta significativo que estos autores no ofrezcan una definición ni un análisis formal del mismo ²⁴.

A pesar de todo esto, la necesidad de construir un modelo ha surgido en todos los dominios científicos cuyo objeto no es asequible a la observación directa: así por ejemplo, ni en la **fisiología** de la actividad nerviosa, ni en física atómica podemos observar en forma inmediata la actividad del cerebro ni los procesos que se desarrollan en el interior del átomo. En este sentido, la actitud del lingüista en nada se diferencia de la del fisiólogo o de la del físico, pues la única realidad a la que tiene acceso de forma inmediata es el texto, pero los mecanismos de la lengua que le interesan y los que están en la base de la actividad del hablar no le vienen dados por la observación directa. De ahí que en lingüística sea, asimismo, la construcción de modelos uno de los medios fundamentales de conocimiento del objeto. De todo lo dicho se desprende la necesidad de modelar matemáticamente la lengua: supongamos que B es un fenómeno lingüístico, como tal admite un estudio directo por medio de la observación inductiva, pero como el conjunto de los actos de habla es infinito queda invalidado este método (este hecho ha quedado demostrado por Popper para las ciencias experimentales en *Lógica de la investigación científica*) ²⁵ y únicamente mediante métodos deductivos podremos caracterizar conjuntos infinitos mediante sistemas finitos en el marco de un sistema formal y habiendo dejado sentadas unas determinadas hipótesis. Si el objeto matemático **A** es un modelo del fenómeno de lengua B, entonces A puede ser objeto de investigación, utilizando el método deductivo y entre los resultados obtenidos habrá algunos aplicables a B. De esta forma, los estudios de lengua se aprovechan de los métodos desarrollados en matemáticas.

2.1. Cualquier modelo ha de presentar una serie de características importantes:

1º Ha de describir las propiedades esenciales de la estructura del objeto; de esta manera, la teoría de una estructura dada se podrá aplicar a otro objeto, de cualquier naturaleza física, siempre que presente la misma estructura.

2º Ha de comenzar por el estudio no de las situaciones observadas en la realidad, sino de situaciones ideales, únicas que nos pueden ofrecer la solución de los problemas que se planteen. Esta característica, de modo general, la podríamos representar como idealización del objeto.

El caso más importante de idealización del objeto lingüístico nos viene dado por la hipótesis de que el número de oraciones de una lengua es infinito y que la longitud de una oración es, en principio, ilimitada, con otras palabras, siempre es posible que **se den** oraciones cuya longitud sea mayor que la de cualquier otra oración previamente dada. Este problema de la longitud ha sido tratado de una manera muy **detallada** por Chomsky en su obra *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Igualmente, A. de Groot llama la atención sobre las construcciones atributivas que, en su opinión, pueden alargarse prácticamente hasta el infinito ²⁶.

²⁴ CHAO YUEN-REN: "Models in linguistics and models in general", *Logic, methodology and psychology of science. Proceedings of the 1960 Intern. Congress*. Stanford, California, 1962; **págs.** 558-66.

²⁵ POPPER, K.: *Lógica de la investigación científica*. Madrid, Tecnos, 1966.

²⁶ GROOT, A. DE: "Structural linguistic and syntactic law", *Word*, vol. 5, nº 1, 1948.

3º El modelo debe operar con constructos, es decir, conceptos concernientes a objetos ideales, que no se pueden deducir directamente de los datos experimentales, sino que se construyen libremente a partir de ciertas hipótesis generales sugeridas por el conjunto de las investigaciones y por las intuiciones del investigador. Cada modelo, pues, representa una construcción deducida lógicamente de las hipótesis con la ayuda de un instrumental matemático determinado.

4º La utilización de un lenguaje formal; este lenguaje ha de dar cuenta de los elementos de partida y de las reglas de formación de nuevos elementos. El modelo formal se enlaza con los datos experimentales por medio de una interpretación. Así pues, realizar la interpretación de un modelo será indicar las reglas por las cuales se pueden sustituir los símbolos del modelo por elementos de un dominio cualquiera, que en nuestro caso concreto es la lengua.

5º Finalmente, un modelo ha de estar dotado de un poder explicativo, es decir, debe de explicar los hechos y los datos suministrados por la experimentación y predecir el comportamiento del objeto, que será confirmado, ulteriormente, por la observación o por una nueva experimentación.

Como ejemplo ilustrativo del primer caso podemos traer a colación el análisis de las palabras de temas únicos realizado por Bloomfield, Gleason, etc. Como ejemplo del segundo, podemos aducir la concepción saussuriana de las laringales expuesta en 1879 en su obra *Memoire sur le système primitif des voyelles dans les langues indeuropéennes*. Y, totalmente confirmada en 1927, tras el desciframiento de la lengua hitita por Kurilowicz ²⁷.

2.2. Por otro lado, respecto a la tipología de los modelos lingüísticos, se encuentra actualmente en un estadio más bien preliminar de elaboración. Greenberg en el capítulo 1º de *Essays in Linguistics* ²⁸ nos ofrece la primera clasificación de modelos hecha en función del número de elementos y de la longitud de las expresiones:

1º Si el número de elementos es finito y la longitud de la expresión es, asimismo, limitada.

2º El número de elementos es finito y la longitud de la expresión infinita.

3º El número de elementos es infinito y la longitud finita.

4º El número de elementos es infinito y la longitud infinita.

Esta clasificación, como se puede apreciar, es muy general y apenas nos dice nada sobre los diferentes tipos de modelos.

Apresión ²⁹ clasifica los modelos con arreglo a diferentes puntos de vista:

²⁷ Cfr. HJELMSLEV, L.: "Análisis estructural del lenguaje", Ensayos lingüísticos, Madrid, Gredos, 1977.

²⁸ GREENBERG, J.: "Language as a sign system", *Essays in Linguistics*. Univ. of Chicago Press, 1958; pág. 3.

²⁹ APRESIÁN, In., D.: op. cit.; págs. 99 y ss.

1º Según el carácter del objeto que examinan se pueden diferenciar tres tipos de modelos: a) modelos que tienen por objeto los fenómenos lingüísticos concretos. Estos modelos que imitan la actividad del habla, se pueden dividir, a su vez, en *analíticos, sintéticos y generativos*.

Son analíticos si se parte de un conjunto de frases y se intenta llegar a la construcción de su gramática; sintéticos si, partiendo de la gramática, como conjunto de reglas, obtenemos secuencias interpretables como frases, y, generativos a unos modelos intermedios "entre los dos antes aducidos. Apresian los define de esta manera: "Se llama modelo generativo a un dispositivo que contiene un alfabeto de símbolos y un número limitado de reglas de formación y de transformación de expresiones a partir de los elementos de ese alfabeto, capaces de **construir** un conjunto ilimitado de oraciones correctas en la lengua considerada y de asignar a cada una de ellas una característica estructural". b) Modelos en los que se examinan los procedimientos que permiten al investigador descubrir tal o cual fenómeno. En cierto sentido son modelos de investigación. Estos modelos los agrupa Apresian en tres categorías en función de la información que se utiliza como punto de partida. En los modelos de la primera categoría se utiliza únicamente como información de base el texto; en los modelos de la segunda no sólo se tiene en cuenta el texto, sino también el conjunto de las frases correctas de la lengua; en los modelos de la tercera categoría se tiene en cuenta, junto al texto y al conjunto de las frases correctas, el conjunto de las invariantes semánticas, y c) modelos que estudian las descripciones lingüísticas acabadas, sin ocuparse ni de la actividad del habla ni de la actividad investigadora. Estos modelos vienen a ser, más bien, una teoría de la teoría o metateoría.

De estos tres subgrupos de modelos, los más importantes son los primeros con relación a éstos, los otros dos desempeñan un papel auxiliar.

2º Según la forma matemática en que se encuentra enunciado el modelo, se dividen en modelos basados en la teoría de conjuntos y modelos basados en la lógica matemática.

3º Según el tipo de reglas utilizadas en el modelo, se distinguen modelos probabilísticos y modelos deterministas.

Una clasificación aproximada a ésta de Apresian es la que proponen Gladkij y Melcuk ³⁰.

Marcus, Nicolau y Stati ³¹ fijan la siguiente tipología:

1º Según la posición en el modelo del conjunto de secuencias aducidas pueden ser analíticos y sintéticos o generativos.

2º Según la teoría matemática empleada se dividen en modelos basados en la teoría de conjuntos y modelos basados en la lógica matemática.

3º Según las relaciones lingüísticas que reflejen pueden ser *sintagmáticos* y *paradigmáticos* o ~ Los primeros reflejan las relaciones contraídas en la cadena del habla; los segundos revelan relaciones entabladas por los elementos lingüísticos en el marco del sistema.

³⁰ GLADKIJ, A.V. y I.A. MELCUS: *op. cit.*

³¹ MARCUS, NICOLAU, STATI: *op. cit.*; págs. 83-84

4º Según se presenten o no como procesos algorítmicos se dividen en algorítmicos y no algorítmicos.

5º Según su función sea construir objetos o describirlos tenemos los modelos constructivos o descriptivos.

Cada una de estas distintas oposiciones modelísticas no constituye un status cerrado sino que, por el contrario, puede ocurrir y de hecho ocurre que en un mismo modelo se encuentren implicados otros modelos.

Sebastián Serrano ³² propone una clasificación muy similar a la anterior.

Entre esta tipología es, sin duda, la diferenciación entre modelos analíticos y sintéticos-generativos la más fecunda e importante.

Esta distinción, en opinión del profesor Serrano "no sólo nos indica dos tipos de modelación distintos, sino más bien dos modos distintos de estudiar y planteamos los problemas lingüísticos".

2.2.1. En el modelo analítico se toma como punto de partida un cierto conjunto de frases y se estudia su estructura, principalmente las relaciones que existen entre los constituyentes de las frases, las diversas maneras de clasificar las palabras, etc.; en realidad, los procedimientos analíticos sirven para describir la lengua, por ello se pueden desarrollar a diferentes niveles de **formalización**, que irían desde los descriptivos y puramente intuitivos de la gramática escolar, pasando por los procedimientos un poco formalizados característicos de las diferentes escuelas estructuralistas hasta los modelos matemáticos de tipo analítico. En ellos el método que se sigue, pues, es un método inductivo.

El modelo analítico se sirve, asimismo, de la teoría de conjuntos, por lo tanto, lo que pretende es dar una definición **conjuntística** del lenguaje donde cada término de la definición sea un conjunto de entidades **lingüísticas** utilizando las operaciones como unión, intersección, equivalencia, partición, etc., y sus propiedades.

Veamos en qué forma se aplican los principios enunciados **anteriormente** a la resolución de los problemas lingüísticos. La profusión del material existente nos obliga a limitarnos únicamente al examen de algunas cuestiones del dominio de la morfología y de la sintaxis.

Siendo el modelo de **Kulagina** ³³ el primero en aparición se puede tomar como ejemplo en esta **línea** analítica pues a él le han seguido metodológicamente todos los demás. Kulagina se propone formalizar algunos de los conocimientos intuitivos que cualquier hablante tiene sobre el lenguaje. Su modelo considera el lenguaje como

(W, O, P)

con tres nociones: palabra, frase y clase paradigmática. Ahora vamos a ver cómo se puede enfocar desde un punto de vista formal y desde un modelo analítico el problema de las partes de la oración.

³² SERRANO, S.: op. cit.; págs. 67-68.

³³ KULAGINA, O. S.: "Ob odnom sposobe opredelnia grammaticheskij poniatii, na baze teoni mnozhestv" (Un método para la definición de los conceptos gramaticales a partir de la teona de los quanta), *Problemy Kibemetiki*, 1, 1958; págs. 203-214.

En el lenguaje dado anteriormente definimos la siguiente relación: dos formas de palabra x e y son equivalente si: 1° si $A, x A$, es una frase gramatical, entonces $A, y A$, es también una frase gramatical; 2° si $B, x B_2$ es una frase gramatical, entonces $B, y B_2$ es también una frase gramatical.

Esta equivalencia conduce a una partición del conjunto de las formas de palabra W en clases; Kulagina denomina "familias" a cada uno de los miembros de esta partición, que viene a coincidir con el término clase distribucional utilizado en la lingüística descriptiva moderna desarrollada en Estados Unidos por Harris y Gleason, entre otros.

La noción de familia tiene un significado lingüístico especial: si dos palabras a y b pertenecen a la misma familia, entonces en toda frase correctamente construida que contenga a , la sustitución de a por b produce otra frase correctamente construida y viceversa.

Si nos fijamos en lo dicho se ve claramente que esta noción de equivalencia entre palabras ha estado presente en las investigaciones lingüísticas desde hace tiempo, y es precisamente esta idea la que está en la base de las distintas escuelas estructuralistas, debido a que se toma como principio fundamental la distinción entre sintagmática y paradigmática que conduce a que las operaciones lingüísticas sean la segmentación y la clasificación, clasificación, valga la redundancia, basada en el hecho de que algunos segmentos sean equivalentes.

Cuando asignamos a cada forma de palabra de una frase la correspondiente clase en una partición R (R es el denotador de una partición del conjunto W), entonces obtenemos lo que Kulagina denomina una R -estructura de la frase dada. Así, por ejemplo, si tenemos la frase

A: El enfermo come en la cama: la R -estructura de la frase A será:

$R(A)$ el enfermo come en la cama
 un hombre bebe sobre una mesa
 algún ciudadano duerme encima alguna habitación
 etc.

Una R (estructura) es gramatical si y sólo si existe por lo menos una posibilidad de elegir entre los elementos de cada clase R , algunos, tales que la secuencia de estos elementos forme una frase gramatical.

Otra partición importante del conjunto W es la partición en vecindades o clases paradigmáticas; en términos generales diremos que una vecindad es la totalidad de palabras que tienen un mismo significado léxico y distintos significados gramaticales (por ejemplo hombre-hombres del hombre). La partición derivada de la partición en vecindades o en clases paradigmáticas se denomina T -partición del conjunto W y los conjuntos que determinan la T -partición, tipos. Kulagina dice que la T -partición es una partición derivada de la P -partición. Esta relación entre las dos particiones la da Kulagina de la siguiente forma

$$P' = T$$

donde P' es la reunión de las clases paradigmáticas equivalentes. Ejemplos:

Sea P (un)
 P (un) (grande)
 P (un) (antipático)

P (un) (guapo)
 P (un) (alto) (profesor)
 P (un) profesor) (sonreir)

tengo que:

una E P (un)
 guapa € P (guapo)
 profesora E P (profesor)
 sonrie E P (sonreir)

que me proporciona la secuencia: una guapa profesora sonríe; puedo sustituir guapa por alta, joven, antipática y grande; (guapo) será la parte de la oración llamada adjetivo, etc.

Esta nueva partición nos permite acercarnos de una manera formal, matemática, al problema de las partes de la oración.

Para poder estudiar, por otro lado, las relaciones que hay entre las dos palabras situadas no obligatoriamente, una al lado de la otra en una secuencia, Kulagina introdujo el concepto de configuración de un rango determinado, noción que permite modelar las dependencias sintácticas. El concepto de configuración vendría a presentar algo de común con la noción de sintagma (terminología europea), constituyente (Bloomfield, Wells y Pike), construcción (Gleason).

La teoría de las configuraciones es, de hecho, una teoría de reducción, ya que el problema consiste en cómo reducir estructuras complejas, paso a paso, a estructuras simples que ya no pueden ser reducidas. En otras palabras, permite describir de una manera precisa y muy simplificada el hecho de que ciertas secuencias de palabras se comporten como una sola palabra.

Sea V un conjunto finito denominado vocabulario. Toda sucesión finita de elementos de V se llama frase. El número de términos de una frase constituye la extensión de la frase. La frase que constituye el punto de partida se considera como una frase de rango O .

Así si F_0 es el conjunto de las frases de rango O diremos que una frase f es una configuración de n º rango si su extensión es al menos igual a 2 y si existe una frase x de extensión igual a 1 tal que f y x tengan la misma distribución con respecto a F_0 (está claro que $x \in V$). El elemento x constituye una resultante de la configuración f .

Diremos que una frase es de n º rango si no contiene ninguna configuración de primer rango. Notemos por medio de F_1 , el conjunto de las frases de primer rango. Diremos que una frase f es una configuración de segundo rango si su extensión es al menos igual a dos y si existe una frase x de extensión igual a 1 tal que f y x tengan la misma distribución con respecto a F_1 . El elemento x constituye una resultante de la configuración f . Una frase que no contenga ninguna configuración de segundo rango será una frase de segundo rango y así sucesivamente.

Por ejemplo: "lee un libro muy interesante": el sintagma $f =$ muy interesante, es una configuración de primer rango. En efecto, presenta una extensión igual a 2 y existe una frase x de extensión igual a 1 ($x =$ interesante) tal que f y x tienen la misma distribución con respecto a F_0 .

Esta frase es de rango O , pero no es de n º rango porque contiene la configuración de primer rango "muy interesante". Si sustituimos "muy interesante" por "interesante" la nueva frase "lee un libro interesante" es de primer rango.

El sintagma "un libro interesante" es una configuración de segundo rango porque "un libro interesante" e "interesante" tienen la misma distribución con respecto al conjunto de las frases. Al reemplazar las configuraciones de rango 2 por su resultante obtenemos la frase "un libro" que es de rango 2.

Se llamará núcleo de una configuración al elemento que coincide con la resultante y complemento la parte que queda de la configuración al excluir el núcleo. Si el complemento está situado a la derecha del núcleo se denomina complemento por la derecha y si está a la izquierda, complemento por la izquierda. Si tenemos la configuración "canta bien", "bien" es el complemento y "canta" el núcleo. Estas nociones van a permitir resolver, de manera formal, el problema tradicional de la lingüística descriptiva de la distinción entre palabras llenas y vacías; palabra vacía será aquella que nunca puede ser núcleo, que no puede llevar complementos, y palabras llenas todas las demás.

Así pues, queda claro que mediante la teoría de las configuraciones puede quedar formalizada la teoría de los constituyentes que utiliza la lingüística descriptiva. También mediante esta teoría se explica la noción de subordinación.

Ejemplo: lee un libro muy interesante.



En toda relación subordinativa se diferencia un término regente y uno dependiente. Si la supresión del término dependiente no altera la corrección gramatical diremos entonces que se trata de una subordinación de primer rango. En esta frase sólo una de las tres relaciones subordinativas es de primer rango: la subordinación de "muy" respecto de "interesante", ya que si sustituimos el sintagma "muy interesante" por su resultante, obtenemos la proposición "lee un libro interesante". La subordinación de "interesante" respecto de "un libro" se llamará subordinación de segundo rango; la subordinación de "libro" respecto de "lee" será de tercer rango.

2.2.2. Respecto a los modelos sintéticos se toma como punto de partida una gramática, es decir, un sistema finito de reglas que permitan por una vía explícita y determinada obtener un conjunto de frases y asociar a cada una de ellas una descripción estructural. Este modelo, pues, tiene como base el método hipotético-deductivo, encontrándose ligado muy estrechamente con el progresivo desarrollo de la gramática generativa.

La concepción más rudimentaria de este tipo de gramáticas consiste en asimilar la gramática a un autómata finito. El mecanismo es el siguiente: se toma un vocabulario básico formado por un número finito de elementos llamados símbolos o palabras. El autómata posee un número finito de estados, de modo que el paso de un estado a otro va acompañado por la producción de una palabra; toda actividad del autómata empieza y termina en el estado inicial. La totalidad de las sucesiones finitas de palabras obtenidas de este modo constituye la lengua generada por el autómata finito.

Por las deficiencias que este tipo de gramáticas conlleva se tiende a la construcción de un modelo más adecuado a las lenguas naturales; es el llamado modelo de constituyentes inmediatos.

Este modelo cubre sensiblemente el análisis de una oración pero deja al margen algunos aspectos esenciales. Por ello se ha adoptado un modelo con mayor cobertura, el llamado modelo **generativo-transformacional** de Chomsky. En este sentido, una gramática **generativa** es un sistema finito de reglas por medio de las cuales, de manera explícita y determinada,

obtenemos un conjunto de frases, asociando, al mismo tiempo, a cada una de estas frases una descripción estructural. Una definición formal nos la presenta como un **cuadruplete** ordenado:

$$G \langle V, V, I, R \rangle$$

Constituido por un conjunto finito de elementos denominado vocabulario terminal (**V**), un conjunto, igualmente, finito de elementos llamado vocabulario auxiliar o no terminal; un símbolo inicial (**I**) y una serie de reglas rescriturales del tipo $x \rightarrow y$ y xy que significa "sustituir o rescribir x por y " o "poner y en lugar de x ". X e y son cadenas que contienen símbolos terminales o no terminales cualesquiera; estas cadenas son las reglas de derivación que se forman a partir de las líneas precedentes. El conjunto de todas las cadenas terminales derivables del símbolo inicial en la gramática G se denomina lenguaje generado por esta gramática y se designa por $L(G)$.

Por lo tanto, aplicar la gramática será construir nuevas derivaciones; las últimas cadenas de estas derivaciones forman, precisamente, el lenguaje que la gramática genera.

Para S. Serrano una gramática generativa es un algoritmo, entendiendo por algoritmo un procedimiento mediante el cual podemos obtener la solución de un problema partiendo de unos datos y a través de un número finito y determinado de operaciones. Por el contrario, Gladkij y Melcus hacen hincapié en este hecho recalando que una gramática generativa no es un algoritmo, ya que las reglas de rescritura no constituyen una secuencia de prescripciones, sino un conjunto de autorizaciones; en este sentido también se manifiesta Bunge ³⁴. Esto significa que 1º la regla del tipo $A \rightarrow B$ en gramática se entiende como "A puede sustituirse por B" (pero también puede no sustituirse, mientras que en el algoritmo significa que se ha de sustituir), 2º en la gramática el orden de aplicación de las reglas es arbitrario, mientras que en un algoritmo hay un orden riguroso.

Ultimamente se ha cuestionado, por parte de algunos estudiosos, si la **gramática generativa-transformacional** es realmente hipotéticodeductiva. Para Hagege ³⁵, la gramática generativa no es una construcción hipotéticodeductiva en el sentido matemático del término; porque, aunque contenga términos introducidos por una decisión como definiciones apriorísticas (hipotético) y reglas de **rescritura** ordenadas (deductivo), la naturaleza de su mismo objeto hace que no se pueda partir de axiomas, como en matemáticas, sino de hipótesis que hay que someter a verificación. Además, puede pensarse con Bunge que la gramática generativa no genera oraciones, contrariamente a lo que su nombre indica, sino que lo que hace es derivar tipos de oraciones con ayuda de reglas gramaticales y con ejemplos tomados del léxico, pero ninguna de estas oraciones se deduce al modo de teoremas y, en este sentido, señala Bunge que "llamar axioma a la oración inicial no pasa de ser una broma... Por lo tanto, contrariamente a lo que sostienen Chomsky y sus discípulos, aunque las gramáticas se parecen a teorías, no son teorías. Sólo describen y codifican ciertos aspectos del lenguaje: no explican" ³⁶.

Por otra parte, una de las ventajas frecuentemente alegadas por algunos lingüistas en favor de la gramática generativa es que sus reglas son además de explicativas, predictivas; sin

³⁴ BUNGE, M.: *Lingüística y Filosofía*. Barcelona, Ariel, 1983; pág. 43.

³⁵ HAGEGE, CL.: *La gramática generativa. Reflexiones críticas*. Madrid, Gredos 1981; pág. 64.

³⁶ BUNGE, M.: *Lingüística y Filosofía*. Op. cit.; págs. 41-42.

embargo, no es así ya que, y siempre de acuerdo con BUNGE, en las ciencias sólo los hechos son objeto de predicción y los hechos son estados o cambios de estado, es decir, acontecimientos o procesos de cosas concretas. Por ejemplo, podemos predecir que, si una palabra extranjera que contuviera la sílaba *va* fuese incorporada al castellano, la sílaba se pronunciaría /ba/. Esta, aunque posiblemente falsa, es una predicción auténtica porque se refiere a un hecho posible. En cambio, el que una frase dada sea gramatical o aceptable no es un hecho objetivo; no es un estado de una cosa concreta ni un cambio de estado. Por lo tanto, no es predecible ni impredecible. En este sentido también coincide con el Prof. A. López.

A. López, por su parte, en el capítulo I de sus *Estudios de lingüística española*³⁷ nos ofrece una observación de gran interés. Como se sabe la gramática generativa nace en el distribucionalismo y mantiene la noción de clase distribucional: N, V, etc. son símbolos de tales clases; la formalización que opera es una formalización de las regularidades distribucionales, es decir, de un modelo analítico. Para A. López entonces el problema radica en saber si una formalización de estas características puede ser acometida también deductiva y no sólo inductivamente y, por tanto, si la lingüística puede pasar de un estadio de acumulaciones de datos y constatación de regularidades a una predicción de dichas regularidades, a partir de un modelo hipotético de naturaleza deductiva; aunque a primera vista parezca que ello es posible y que una gramática categorial constituye un modelo de este tipo, tal procedimiento no deja de ser estrictamente paralelo al seguido en una gramática generativa constituyendo una simple formalización con apariencia deductiva de una inducción previa. Como allí, las predicciones a que conduce no son descubrimientos científicos, sino simples constataciones de lo que ya se sabía. En este sentido, la gramática generativa no ha constituido ruptura con relación al distribucionalismo, ya que sigue considerando —como señala A. López— un conjunto de regularidades coexistentes (propio del modelo analítico) y no un enunciado único (que caracterizaría al modelo sintético).

Ha sido, precisamente, la búsqueda de un modelo hipotético-deductivo que ha llevado al mismo A. López a la elaboración de la *Gramática liminar*³⁸. Se intenta solucionar en primer lugar el problema básico de nuestra disciplina: hablamos de lengua con lengua y de ahí lo que el autor llama la "paradoja de la frontera" que obliga a distinguir lenguaje objeto (L) y metalenguaje (M), en el cual se va a formalizar L y se va a hablar de M. La gramática liminar utiliza un modelo susceptible que da cuenta de las relaciones lenguaje objeto-metalenguaje de forma que, manteniendo su discurso separado de las mismas no las incluya ni esté incluido en ellas. El modelo no se aplica al lenguaje natural, sino a la relación dialéctica que vincula el lenguaje objeto y el conjunto de descripciones estructurales que constituyen su metalenguaje.

Estas reflexiones sobre las que se basa dicha gramática hacen de ella una ciencia hipotético-deductiva de naturaleza empírica que aplica sus predicciones a una(s) segunda(s) ciencia(s) empírico-humana(s), según su autor. Una gramática liminar utiliza un cálculo de naturaleza topológica y supone un modelo explicativo respecto al lenguaje y respecto a sus gramáticas al mismo tiempo. En resumen, podemos decir con palabras de A. López que "una gramática liminar consiste en utilizar un cálculo de naturaleza topológica y en interpretarlo de manera que cada una de sus fórmulas valga por una hipótesis de la teoría, y unas hipótesis

³⁷ LÓPEZ GARCÍA, A.: "En busca de una metodología". *Estudios de lingüística española*. Barcelona. Anagrama. 1983.

³⁸ LÓPEZ GARCÍA, A.: *Para una gramática liminar*. Cátedra, Madrid, 1980. Para una mayor ampliación se puede ver también el libro *Fundamentos de lingüística perceptiva*. Madrid, Gredos, 1989.

sean derivables de otras hasta que se llega a hipótesis del nivel ínfimo que deben ser confrontadas con la realidad".

El modelo se ha aplicado ya a un dominio extenso de la gramática del español³⁹; y, aunque todo modelo nuevo requiere un tiempo para comprobar su efectividad, la aplicación a distintas lenguas y los recientes estudios de C. Hernandez Sacristán⁴⁰ y J. Calvo⁴¹ permiten mantener esperanzas en torno a esta nueva teoría.

En general, y, a modo de conclusión, podemos decir que la construcción y aplicación de modelos matemáticos en lingüística constituye una de las vías más seguras que nos pueden conducir al rigor y a la coherencia en la investigación, al mismo tiempo que nos aleja de todo tipo de especulación. Por otro lado, el inexorable desarrollo de la ciencia nos aboca a la utilización de los modelos.

³⁹ Cfr. A. LÓPEZ: *Estudios de lingüística española*. Op. cit.

⁴⁰ HERNANDEZ SACRISTÁN, C.: "Notas a un modelo para los estudios diacrónicos". Comunicación al XIV Simposio de la S.E.L. Resumen publicado en 1985.

⁴¹ CALVO PÉREZ, J.: *Adjetivos puros: estructura léxica y topológica*. Valencia. Anejo de C.F., 1986.