

# LA JERARQUÍA EN EL LENGUAJE: NECESIDAD CONCEPTUAL Y AUTO-ORGANIZACIÓN<sup>1</sup>

## HIERARCHY IN LANGUAGE: CONCEPTUAL NEED AND SELF-ORGANIZATION

Víctor Manuel Longa\*  
Cecilia M. Reynares\*\*

### Resumen

La estructuración jerárquica, rasgo central del lenguaje, se manifiesta muy pronto en el proceso de adquisición lingüística: todos los niños muestran un conocimiento robusto de la naturaleza jerárquica del lenguaje, no intentando nunca construir oraciones organizadas linealmente. Durante mucho tiempo, la Gramática Generativa remitió ese conocimiento robusto de la jerarquía por el niño al nivel genético, en forma de principios puramente gramaticales y específicos del lenguaje. Sin embargo, el modelo generativo actual, Programa Minimalista, sostiene una rebaja del componente genético en favor de principios de necesidad conceptual, los más sencillos posibles de entre todos los concebibles.

Este trabajo desarrollará los aspectos señalados, enfatizando que la perspectiva de la necesidad conceptual puede asimilarse al tipo de explicación propuesto por las ciencias de la complejidad (auto-organización, rebaja del gencentristo, etc.). En suma, sostendremos que no es necesario ofrecer explicaciones específicas de dominio para dar cuenta de la organización jerárquica del lenguaje ni de su surgimiento en la ontogenia. Para ello, tomaremos la propuesta de Herbert Simon sobre la organización jerárquica en los sistemas complejos a fin de extender el tratamiento minimalista de la jerarquía en el lenguaje.

**Palabras clave:** lenguaje, jerarquía, pobreza de los datos, dependencia de la estructura, innatismo, principios y parámetros, programa minimalista.

### 1. La pobreza de los datos y el problema lógico de la adquisición lingüística

La Gramática Generativa de Noam Chomsky ha sostenido desde sus inicios un enfoque naturalista e internista sobre el lenguaje (Chomsky, 1998), según el cual este fenómeno cognitivo constituye un órgano men-

tal de carácter biológico (Anderson y Lightfoot, 2002). De acuerdo con esta premisa, la Gramática Generativa ha priorizado la investigación sobre qué es el conocimiento del lenguaje (conocimiento mental, un estado cognitivo de la mente-cerebro), tratando de responder a tres preguntas básicas (Chomsky, 1991: 6): (1) en qué consiste tal conocimiento (uso infinito de medios finitos

*Artículo recibido: 12/05/2010 Aprobado: 09/08/2010*

\* Doctor en Filología Hispánica. Profesor Titular del Departamento de Lengua Española, Universidad Santiago de Compostela, España. E-mail: victormanuel.longa@usc.es

\*\* Profesora de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. E-mail: creynares@yahoo.com.ar

1 Este trabajo ha sido realizado en el seno de los proyectos de investigación "Biolingüística: fundamento genético, desarrollo y evolución del lenguaje", subvencionado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España (HUM2007-60427/FILO) y cofinanciado parcialmente por fondos FEDER y "Modelos y representación en ciencias formales y fácticas. Análisis históricos y conceptuales", de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (PICT 2006-2007) y "Lenguaje Universal. Ciencia Unificada y Enciclopedia", Facultad de Humanidades y Ciencias, UNL (CAI+D 2009).

o 'problema de Humboldt'), (2) cómo se usa (de manera creativa, 'problema de Descartes') y (3) cómo se adquiere (con relativa independencia del ambiente, 'problema de Platón'). Según la Gramática Generativa, el conocimiento del lenguaje implica un sistema cognitivo basado en un repertorio finito de elementos y operaciones que, aplicado de manera recursiva, produce la creatividad propia del lenguaje, que permite a todo hablante generar y comprender oraciones para él inéditas hasta ese momento.

En tal sistema, las nociones de constituyente y estructura son básicas con respecto a las tres preguntas señaladas. Un rasgo esencial del lenguaje, con respecto al cual todas las teorías sobre el lenguaje (con independencia de su orientación) concuerdan, consiste en que éste muestra una estructuración de tipo jerárquico, basada en la inserción de piezas dentro de piezas, muy alejada, por tanto, de una mera estructura lineal de elementos. De ese modo, las palabras que conforman las oraciones no guardan un orden estructural único (esto es, no presentan un único nivel de estructura), sino que se agrupan en bloques o frases dispuestas en diferentes niveles, los cuales a su vez se interrelacionan de manera jerárquica. Por ejemplo, consideremos una secuencia como:

María quiere que Pedro piense que Juan no quería que su amigo se acercara

Tal secuencia tiene una muy compleja organización estructural, parte de la cual se ilustra a continuación:

$o_1$  [María quiere  $o_2$  [que Pedro piense  $o_3$  [que Juan no quería  $o_4$  [que su amigo se acercara]]]]

Todo hablante 'conoce' esta estructuración jerárquica del lenguaje (sea o no consciente de ella), ya que puede formar cualquier oración con las propiedades relevantes, usando la propiedad de recursión, que supone aplicar los mismos tipos de unidades en diferentes niveles de organización (por ejemplo, una oración dentro de otra, como en el ejemplo). Sin embargo, hay una clara asimetría entre la expresión (oral, gestual o escrita) de una oración y su estructura: la estructura jerárquica no es obvia a partir de su expresión. En otras palabras, la realización fonológica es lineal, pues la segmentación del *continuum* de sonido produce unidades discretas (sonidos y palabras) percibidas linealmente, una tras otra. Sin embargo, a esas secuencias subyacen relaciones de dependencia y jerarquía entre sus constituyentes que no

son directamente deducibles a partir de tal expresión. Como escribe Hornstein (2009: 53),

No introductory course in linguistics is complete without the observation that linguistic objects –words, phrases, sentences– are made up of elements combined in a hierarchical fashion. "Words in a sentence are not like beads on a string!" we announce. Words in a sentence nest; they are not a simple linear concatenation of elements. More technically, linguistic objects display recursive embedding, not a simple linear order [...]

Según la corriente generativa, la adquisición de las intrincadas propiedades del lenguaje, entre las que se encuentra la jerarquía, es un caso típico de pobreza de los datos según la que "People attain knowledge of the structure of their language for which no evidence is available in the data to which they are exposed as children" (Hornstein y Lightfoot, 1981: 9). El conocimiento del lenguaje de un hablante nativo sobrepasa con mucho la experiencia recibida durante el proceso de adquisición, que tiene un carácter degenerado, parcial y finito, por lo que la experiencia por sí sola no garantiza alcanzar ese conocimiento. Este aspecto es lo que se denomina el 'problema lógico de la adquisición lingüística' o 'problema de la proyección' (cf. Baker y McCarthy eds., 1981; para una panorámica, cf. Longa, 1999): las secuencias que forman la experiencia del aprendiz son solo un pequeño subconjunto de entre el conjunto infinito de secuencias gramaticales de una lengua. Además, el niño sólo recibe evidencia positiva (lo que escucha) pero no negativa (indicación, para todas las secuencias de una lengua, de su estatus a/gramatical; cf. Baker, 1979). Por tanto, ese pequeño subconjunto de secuencias escuchadas es compatible con un vasto número de posibilidades (gramáticas) en número y clase desde la perspectiva lógica (por ofrecer una analogía, cuantas menos piezas de un *puzzle* estén ya colocadas, más opciones deberán ser exploradas para acabarlo). Si el niño tuviera que testar todas esas posibilidades una por una mediante un procedimiento de búsqueda por fuerza bruta, no se podría resolver ese problema de aprendizaje en tiempo finito. Sin embargo, la adquisición sucede de manera muy rápida, robusta, y sin instrucción, por lo que la tarea de adquisición debe estar acotada. Tal rapidez sugiere que el niño no necesita explorar muchas de esas posibilidades en número y clase.

La solución propuesta por la Gramática Generativa para resolver el referido problema lógico fue postular mecanis-

mos innatos que salven ese gran desfase existente entre la pobreza de los datos recibidos por el aprendiz, por un lado, y el carácter muy intrincado del conocimiento alcanzado, por otro lado, de modo que son esos mecanismos innatos los responsables de guiar al niño hacia ciertas hipótesis y de que ignore otras. Esos mecanismos innatos son parte de la herencia biológica del lenguaje, representados por la noción de Gramática Universal, que implica un estado inicial determinado genéticamente (Chomsky, 1980: 243) o 'genotipo lingüístico' (Chomsky, 1980: 75; Lightfoot, 1982: 21; Lightfoot, 2006: 45; Anderson y Lightfoot, 2002: 22). En palabras de Lightfoot (1982: 22): "The genotypical principles responsible for language acquisition can be viewed as a theory of grammar, sometimes called Universal Grammar. This represents the genetic equipment that makes language growth possible". El estado inicial, así pues, contiene los principios lingüísticos innatos que, dado un mínimo de experiencia, permitirán alcanzar el estado estable de conocimiento.

## 2. La pobreza de los datos y la adquisición de la jerarquía del lenguaje

Recordemos el desfase entre la recepción del lenguaje, puramente lineal, y la organización estructural, de tipo jerárquico, que no se refleja en el estímulo. Una pregunta obvia es cómo adquiere el niño el conocimiento de la jerarquía. Según la Gramática Generativa, la respuesta es determinada por los mecanismos innatos que permiten salvar la pobreza de los datos. Los niños pequeños emplean hasta los dos años de edad una organización lineal, concatenando unas pocas palabras (dos o tres) sin estructura interna alguna. Sin embargo, en pocos meses aparece una sintaxis jerárquica cuya explicación no es obvia a partir del estímulo recibido.

Precisamente, el surgimiento de la jerarquía en el niño ha sido el ejemplo preferido por Chomsky para argumentar el problema de Platón o pobreza de los datos (cf. Chomsky, 1968, 1975, 1980, 1988, entre otros trabajos), mediante la propiedad que este autor denomina 'dependencia de la estructura', y que implica que el lenguaje posee reglas aplicadas jerárquicamente en vez de linealmente. Exponemos el ejemplo más representativo para apreciar tal propiedad: la formación de estructuras interrogativas. Tomemos

El hombre está en la casa  
El hombre está contento

La versión interrogativa de ambas secuencias se forma moviendo el verbo desde la posición que ocupaba originalmente (representada abajo por una línea) hasta la posición inicial de la secuencia:

¿Está el hombre \_\_\_ en la casa?  
¿Está el hombre \_\_\_ contento?

Según Chomsky (1988: 42-43), "la hipótesis más obvia y más simple es que la regla funciona de esta manera: descubra la primera vez que aparece la forma verbal *está* (u otras parecidas) y pase ésta al comienzo de la oración". Esa hipótesis es efectivamente muy simple, al operar con criterios puramente lineales, de tipo aritmético (buscar y desplazar el primer verbo). Pero tal hipótesis, adecuada para esas oraciones, no funciona en casos más complejos, como

El hombre que está contento está en la casa

Si aplicamos la hipótesis lineal anterior, de manera que busquemos el primer 'está' y lo movamos al principio, el resultado sería anómalo:

\*¿Está el hombre que \_\_\_ contento está en la casa?

La razón de esa agramaticalidad es clara: para obtener la estructura interrogativa no cuenta el primer verbo, sino el verbo principal. Por tanto, para aplicar la regla adecuada "es necesario hacer un análisis computacional complejo que permita descubrir un verbo que se halle en una determinada posición estructural dentro de la oración, situado entre los otros elementos de ésta de una manera determinada" (Chomsky, 1988: 44). Así, las reglas del lenguaje son dependientes de la estructura en lugar de independientes de ella, al operar sobre la estructura jerárquica en lugar de sobre una mera estructura lineal (por ello, según Berwick, 1998: 322, la dependencia de la estructura deriva del carácter jerárquico del lenguaje). Teniendo en cuenta la robustez con que se manifiesta la dependencia de la estructura en el niño, así como la aparente ausencia de datos en el entorno (cf. *infra*) que podrían apoyar la formulación de la regla jerárquica (mucho más compleja computacionalmente) en lugar de la lineal (mucho menos compleja, y que casa bien con los datos recibidos), la conclusión de Chomsky (1975: 55) es que "la Gramática Universal contiene el principio según el cual todas estas reglas han de ser dependientes de la estructura". Como escribe más extensamente Chomsky (1988: 45),

El niño que aprende español o cualquier otra lengua humana sabe, aun sin experiencia previa, que las reglas son dependientes de la estructura. El niño no considera la regla lineal simple como una opción para descartarla después en favor de la más compleja [de tipo estructural]. Antes bien, el niño sabe sin experiencia o instrucciones previas que la regla lineal no es una opción y que la regla dependiente de la estructura es la única posibilidad. Ese conocimiento es parte de la herencia biológica del niño, parte de la estructura de la facultad del lenguaje. Forma parte del bagaje mental con el cual el niño encara el mundo de la experiencia.

Tal principio, pues, forma parte de la herencia biológica del lenguaje que recibe el niño. Efectivamente, al menos en las culturas donde existe un habla dirigida a los niños (usualmente denominada 'maternés'), las secuencias de que se compone el maternés se caracterizan por ser muy cortas y carecer de propiedades centrales del lenguaje, como la recursividad (O'Grady, 1997: 253), que son precisamente las que podrían hacer decantar la balanza en favor de la regla dependiente de la estructura en ejemplos como el analizado. Por ello, un niño pequeño no tiene datos como para comparar empíricamente la regla lineal y la jerárquica. Como señalan Crain y Pietroski (2001: 163), "both structure-dependent and structure-independent hypotheses are compatible with much of the input that learners receive, i.e., sentences without embedding". Aunque la práctica totalidad de la evidencia que recibe es lineal, el niño 'sabe' desde muy temprano que el lenguaje es jerárquico. De ese modo, existen restricciones de tipo innato que vetan ciertas posibilidades de elección en el espacio de búsqueda del aprendiz y que permiten de manera robusta la emergencia temprana de ciertas propiedades centrales del lenguaje, como la jerarquía.

Esa preferencia robusta del niño hacia hipótesis jerárquicas sostenida por Chomsky fue sometida a experimentación en Crain y Nakayama (1987) (cf. también Crain, 1991, Crain y Thornton, 1998: cap. 20 y la discusión de Crain y Pietroski, 2001). El trabajo aludido trató de determinar empíricamente tal aspecto mediante experimentos con treinta niños pequeños (de tres a cinco años); a los niños se les ofrecían secuencias, instándoles a construir la estructura interrogativa equivalente, y analizando si construían una interrogativización dependiente o independiente de la estructura. Las secuencias que los dos investigadores decían a los niños eran del estilo

Ask Jabba if \_\_\_\_; p. ej., ask Jabba if the boy who is watching Mickey Mouse is happy

Las preguntas correspondientes podrían ser formadas por el niño de acuerdo con la hipótesis dependiente de la estructura o bien según la independiente de la estructura:

Is the boy who is watching Mickey Mouse \_\_\_\_ happy?  
(hipótesis dependiente)

\*Is the boy who \_\_\_\_ watching Mickey Mouse is happy?  
(hipótesis independiente)

En los experimentos, ningún niño construyó una pregunta adoptando la regla independiente de la estructura. Por ello, "These experiments provide evidence that hypotheses based on serial order are not entertained in children's formation of the rule for subject/AUX inversion, as dictated by Universal Grammar" (Crain y Nakayama, 1987: 542).

Este caso ilustra también que la generalización no sirve en algunas áreas del lenguaje como medio de salvar la evidencia negativa; tal generalización produciría en el caso considerado resultados incorrectos al tratar de construir oraciones complejas con la hipótesis lineal (dado que la hipótesis lineal casa bien con las secuencias simples, que son las encontradas por el niño), posibilidad que, sin embargo, no es ni siquiera intentada por el niño.

### 3. La explicación geneticista de la jerarquía: la teoría de la X-barra

Así pues, según la corriente generativa el conocimiento de la jerarquía (y de la forma del lenguaje en general) no deriva del entorno vía aprendizaje sino que es una propiedad innata, incorporada en la dotación biológica del individuo y que se manifiesta de manera espontánea y robusta. Esa propiedad innata (junto al resto de ellas, representadas por los principios de la Gramática Universal) se concibió durante todo el devenir de la Gramática Generativa en forma de principios específicos del lenguaje, de corte puramente gramatical, que "do not arise in other cognitive domains" (Tracy, 2002: 656) y directamente remitidos al plano genético (en palabras de Smith, 1999: 173, principios "encoded in the genes of the children"). De ahí se sigue que propiedades como la jerarquía conforman una Gramática Universal altamente

articulada y dotada de una gran especificidad (sobre los cambios en tal noción a lo largo de los varios modelos generativos, cf. Reynares, 2008).

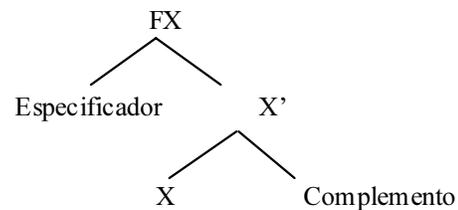
La formulación más representativa al respecto fue la del modelo Government & Binding (GB), también denominado como Principios y Parámetros (Chomsky, 1981). En él, la Gramática Universal agrupa el conjunto de principios que reflejan las propiedades universales de las lenguas y que son remitidos a los genes. Por ello, autores como Chomsky (1980: 36-37) o Jenkins (1979: 106) señalan que el estudio del lenguaje forma parte del estudio de la genética humana (de ahí, pues, la antes señalada equiparación de la noción de Gramática Universal con el genotipo lingüístico; cf. apdo. 1). De este modo, tales principios representan el bagaje de conocimiento del lenguaje por parte del niño. Pero en esta formulación, la Gramática Universal no determina todas las propiedades específicas de las lenguas; esto es, los principios no están cerrados, sino que permiten una variación paramétrica, normalmente binaria, cuya fijación depende de la experiencia: según la posición, A o B, en que se fije cada principio, dada la experiencia lingüística a la que accede el niño (español, chino, turco, etc.), el resultado del proceso producirá una gramática diferente en cada caso, a pesar de que todas las lenguas comparten los mismos principios. Como escribe Chomsky (1980: 76):

Si es suficientemente rico el sistema de gramática universal entonces la evidencia limitada será suficiente para el desarrollo en la mente de sistemas ricos y complejos, y un pequeño cambio en los parámetros puede conducir a lo que parece ser un cambio radical del sistema resultante. Lo que debemos buscar entonces es un sistema de principios unificadores más o menos rico en su estructura deductiva, pero con parámetros que serán fijados por la experiencia.

Los parámetros se pueden concebir como una especie de interruptores con dos posiciones, una de las cuales se activa como efecto de la experiencia, de modo que el principio se fija en ella. Ese formato se inserta en la noción de aprendizaje por selección (Piattelli-Palmarini, 1989): la experiencia, aunque importante, se limita a activar respuestas que preexisten en el organismo.

Pues bien, en el modelo GB, varios de esos principios representan el conocimiento sobre la forma del lenguaje, esto es, sobre la forma de las estructuras en las lenguas,

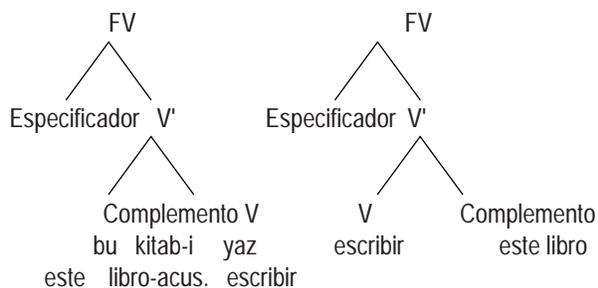
reunidos en una parte especializada de la gramática mental, denominada Teoría X-barra (cf. Chomsky, 1970 y Jackendoff, 1977). Sus principios determinan la organización jerárquica del lenguaje, la cual, al derivar de una dotación biológica, no tiene que aprenderse. La idea básica de la X-barra consiste en que cualquier estructura lingüística es producida por la expansión de un núcleo, que se proyecta según un patrón uniforme:



Siendo X una variable arbitraria (cualquier categoría léxica, sea nombre, verbo, adjetivo, etc.), tal plantilla establece que el núcleo X proyecta un constituyente máximo FX (una frase), que puede combinarse en dos sucesivos niveles representados en el gráfico (proyección intermedia, X' y una máxima, FX o X'') con un complemento y un especificador. Por ejemplo, una frase nominal como 'la casa grande' se proyecta a partir del núcleo nominal 'casa', que toma un complemento, 'grande', y un especificador, 'la'. Por tanto, la X-barra predice que todas las frases guardan la misma estructura en todas las lenguas, con independencia del tipo de núcleo que se proyecte (que no tiene que coincidir entre las distintas lenguas). Tal esquema impone las condiciones de buena formación que toda frase debe satisfacer, como son el principio de endocentricidad (toda estructura debe tener un núcleo), el de proyección categorial (el núcleo se proyecta para originar una proyección máxima) y los principios de minimalidad y maximalidad categorial (una proyección implica un núcleo, y viceversa).

Un aspecto muy importante, y en consonancia con la interacción entre principios universales y parámetros fijados por la experiencia, consiste en que la plantilla innata ofrecida por la X-barra define las relaciones jerárquicas, o verticales, pero no las relaciones lineales, u horizontales. Por ello, uno de los aspectos centrales de la X-barra es que predice que el orden vertical, jerárquico, no tiene que aprenderse, sino que es un conocimiento ofrecido por el programa genético del lenguaje. Esto es consistente con la rapidez del proceso de adquisición y con la pobreza de datos sobre el carácter jerárquico del lenguaje. Por su parte, el orden horizontal debe ser adquirido a partir de la experiencia recibida.

Ilustramos esa interacción entre principios universales y parámetros mediante la consideración del parámetro del núcleo, que especifica el orden relativo entre los núcleos y los complementos. Un niño sometido, por ejemplo, a la experiencia del turco, lengua que presenta un orden complemento-núcleo, fijará ese orden relativo entre ambos elementos y no el contrario, mientras que un niño fijará el orden contrario (núcleo-complemento) si su experiencia está conformada por oraciones del castellano (los datos turcos están tomados de Seuren, 1996: 350):



Así pues, el orden jerárquico viene dado por el estado inicial, mientras que la experiencia fija el orden lineal, horizontal, en una de las dos opciones (núcleo-complemento o complemento-núcleo), con lo que la experiencia activa el conocimiento jerárquico existente *a priori*, biológicamente dado, del niño, y lo fija en la posición adecuada según el *input* recibido. Como escribe Lightfoot (2006: 45), “children have triggering experiences that stimulate their genetic properties to develop into their phenotypic properties”. Por tales razones, el modelo GB ofreció una explicación puramente geneticista de la jerarquía (sobre tal gencentrismo cf. Longa, 2008 y Lorenzo y Longa, 2009), al considerar que la X-barrera era “part of the basic blueprint of language” (Hyams, 2002: 229). Pero esto cambiaría drásticamente con la llegada del modelo generativo actual, el Programa Minimalista.

#### 4. La jerarquía basada en la necesidad conceptual: el Programa Minimalista

El Programa Minimalista (Chomsky, 1995a y trabajos posteriores) implica importantes diferencias con respecto a todos los modelos generativos previos (cf. Longa y Lorenzo, 2008, Lorenzo y Longa, 2003). Básicamente, la principal consiste en haber rebajado sustancialmente el geneticismo o gencentrismo del modelo GB, mediante la tesis de ‘inespecificidad del lenguaje’ (cf. Longa, 2006). Tal tesis, central en el modelo minimalista, es resumible

en que mientras los modelos generativos previos postulaban una facultad del lenguaje formada por principios gramaticales, específicos del dominio lingüístico y remitidos directamente a la dote genética, el minimalismo sostiene la óptica contraria: tal facultad está formada por principios carentes de toda especificidad.

El lenguaje puede verse como un procedimiento para relacionar de manera productiva sucesiones de sonidos o gestos y secuencias de sentido (por tanto, sucesiones motoras y conceptuales). Ambas capacidades, que son independientes, están regidas por dos sistemas cognitivos: la primera, por el Sistema Articulario-Perceptivo (A-P), encargado del control motor de los gestos articulatorios y manuales y de su percepción, y la segunda por el Sistema Conceptual-Intencional (C-I), encargado de formular pensamientos intencionales.

Desde tal perspectiva, la sintaxis es un puente entre esos dos sistemas, A-P y C-I, gracias al que las representaciones generadas por ellos pueden hacerse mutuamente accesibles. El modelo GB sostuvo que ese puente (la sintaxis) encargado de interrelacionar los dos sistemas limítrofes tenía una intrincada organización interna, basada en diferentes submódulos, cada uno de los cuales tenía principios específicos y efectuaba tareas concretas. Sin embargo, el minimalismo plantea la tesis contraria: que la sintaxis, como medio de puesta en contacto de los sistemas A-P y C-I, tiene la organización más sencilla posible, de modo que deriva (1) de requisitos impuestos por esos dos sistemas, o (2) de mecanismos que surgen de manera espontánea, por razones de necesidad conceptual. En este contexto, cualquier elemento específicamente gramatical entorpece el carácter inmediato de la relación, en tanto que debería ser traducido a términos de los módulos limítrofes; de ahí deriva primar la inespecificidad de los principios. Por ello, el minimalismo sostiene, como posición de partida (susceptible, en todo caso, de posterior modificación), que el lenguaje tiene un diseño óptimo, entendiéndose por tal una legibilidad directa entre la facultad del lenguaje y los sistemas A-P y C-I (ésta es la tesis minimalista más fuerte de Chomsky, 2000: 76). Todo ello supone abandonar los principios gramaticales de GB.

En trabajos recientes de Chomsky (2005, 2007) tal aspecto se aprecia más claramente. En ellos, este autor ha formulado tres factores responsables del crecimiento del lenguaje: primer factor o dote genética, segundo factor o experiencia (datos externos), y tercer factor o “principles not specific to the faculty of language”

(Chomsky, 2005: 6); este último factor abarca diferentes subtipos de principios, como principios de análisis de datos y (el que más nos interesa) principios de arquitectura estructural y de computación eficiente. Pues bien, la tesis minimalista de inespecificidad del lenguaje supone la primacía del tercer factor en detrimento del primero: dada la pérdida de especificidad de los principios de la Gramática Universal, la dote genética es reducida a un mínimo. Por ello, el minimalismo significa “shifting the burden of explanation from the first factor, the genetic endowment, to the third factor, language-independent principles of data processing, structural architecture, and computational efficiency” (Chomsky, 2005: 9).

Dado que según el Programa Minimalista la sintaxis es el medio más sencillo posible de unir los dos sistemas limítrofes, supone una solución óptima a esa interconexión, sin ser necesario proponer para ella explicaciones especiales en forma de instrucciones genéticas. Esto sugiere que la sintaxis deriva de condiciones de necesidad conceptual y simplicidad (cf. Moro, 1995) surgidas espontáneamente y asimilables a los principios de auto-organización de las ciencias de la complejidad, que en la misma medida “come for free”. Si aplicamos lo dicho a la cuestión de la jerarquía, lejos de la explicación geneticista ofrecida para ella por la X-barrá, el minimalismo adopta una perspectiva muy diferente.

El Programa Minimalista reduce la complejidad de la sintaxis a una única operación: ensamble (*Merge*; cf. Chomsky, 1995b). Esa operación, aplicada recursivamente, fusiona dos objetos A, B (piezas léxicas o grupos de ellas) en un nuevo objeto C. Por ejemplo, la derivación de la oración ‘Pedro cultivará los tomates’ implica, simplificando los detalles, cuatro operaciones sucesivas de ensamble:

```
{los, tomates}
{cultivar {los, tomates}}
{Pedro {cultivar {los, tomates}}}}
{Tiempo {Pedro {cultivó {los, tomates}}}}
```

Por tanto, la operación es en sí misma muy sencilla. Pero, adicionalmente, las condiciones formales del ensamble son también muy sencillas; de hecho, las más sencillas posibles de entre todas las concebibles (Chomsky, 1995b: 396). Algunas de ellas son:

1. El ensamble es binario, de modo que une siempre 2 elementos, en lugar de 3, 4 o más a la vez, con lo

que se reduce mucho la complejidad computacional del sistema y no se sobrecarga la memoria de trabajo (téngase en cuenta que ese modo binario de organización se revela óptimo también en otros dominios cerebrales, como ha mostrado Cherniak al respecto de las redes de combinación neuronal; cf. Cherniak, 2005, 2009).

2. Además, es asimétrico: la estructura que resulta del ensamble siempre se identifica con uno de los dos elementos unidos (A o B), en vez de con los dos a la vez, con uno intermedio o con un tercer elemento diferente. Por tanto, siempre es uno de los dos elementos el que se proyecta: la proyección de V produce FV, etc.
3. En igual medida, la etiqueta del conjunto está determinada por la de uno de los dos elementos, y no por otras opciones, como la unión o intersección de las etiquetas de A o B.
4. Ensamble se aplica de manera ilimitada, en lugar de restringirse a un número n de aplicaciones, con lo que no es necesario estipular ningún límite a tal efecto.
5. En cada nueva aplicación, se preserva la estructura obtenida hasta entonces, en vez de eliminarse parte de ella o de alterar las relaciones jerárquicas establecidas.
6. Retener y manipular la etiqueta es lo único que requiere la operación de ensamble para seguir aplicándose (en otras palabras, es lo único que requiere el sistema computacional para proseguir), sin ‘tener que ver’ dentro de la estructura caracterizada por esa etiqueta. En tanto que los ensambles posteriores no manipulan en el interior de la estructura ya formada que se preserva, esto economiza el esfuerzo computacional en términos de memoria.

Dada la simplicidad de la operación de ensamble, “phrase structure is essentially ‘given’ on grounds of virtual conceptual necessity” (Chomsky, 1995b: 403). Ensamble y sus rasgos formales son condiciones muy simples y genéricas, entendibles como condiciones de necesidad conceptual, que surgen de manera espontánea en ausencia de especificaciones para lo contrario y para las que en consecuencia no hace falta construir ninguna estipulación especial o específica: una solución por defecto.

Esto supone que las computaciones lingüísticas derivan de restricciones universales que no parecen remitir a la evolución natural (Uriagereka, 1998), sino más bien a los procesos típicos en las ciencias de la complejidad: organización óptima de las formas y los espacios y simplicidad y generalidad de los procesos generativos (en la línea de Thompson, 1917; cf. también Ball, 2009; Goodwin, 1994; Gribbin, 1994; Kauffman, 1995 o Stewart, 1998). Por tanto, los principios de necesidad conceptual de las computaciones lingüísticas implican una optimización espontánea (auto-organizada, en tanto que no impuesta por el entorno) de tales computaciones.

De todos modos, debe notarse que el procedimiento de ensamble, que une elementos de dos en dos, no puede producir por sí mismo la jerarquía, ya que no asegura más que una unión meramente lineal de elementos. Como señala Hinzen (2006: 121), en esa operación "it is not clear how hierarchy gets off the ground" (cf. también Hornstein, 2009: 55).

Es aquí donde se inserta nuestra propuesta, con la cual se puede derivar el carácter jerárquico (no lineal) de la sintaxis; tal propuesta se inserta también claramente en el ámbito de la necesidad conceptual, de modo que no es necesaria ninguna explicación especial para esa estructuración jerárquica. Para dar cuenta de ello sólo hace falta recurrir a la idea de Herbert Simon (Simon, 1962) según la que la complejidad adopta de manera espontánea la organización jerárquica en lugar de lineal, idea que está en la base de las ciencias de la complejidad y de sus principios de auto-organización de la materia.

Simon (1962: 219) parte de constatar que la complejidad suele adoptar la forma de jerarquía, entendiendo por tal una estructura "que se halla organizada en elementos-dentro-de-elementos" (Simon, 1962: 221), esto es, una estructura de diferentes subsistemas dispuestos en diferentes niveles de organización (lo contrario a una estructura plana). A tal efecto, Simon (1962: 221 y ss.) aduce muchos ejemplos de jerarquía en muy variados ámbitos, sociales, biológicos, físicos o incluso simbólicos.

Para dar cuenta del por qué de esa íntima relación entre complejidad y jerarquía, Simon (1962: 224 y ss.) formula una parábola protagonizada por dos hipotéticos relojeros, Hora y Tempus. Aunque los relojes de ambos eran muy solicitados por ser de una gran calidad, mientras el taller de Hora prosperaba sin cesar, el de Tempus acabó por arruinarse. La razón de tal diferencia no deriva

ba del número de piezas usadas para montar cada reloj (1.000 piezas en ambos casos), ni de su calidad, que era excelente en los dos talleres, sino del modo de montaje de los relojes. Tempus los fabricaba con un procedimiento lineal, de modo que ensamblaba las 1.000 piezas de manera sucesiva en un único nivel de estructura, y eso causaba que cualquier interrupción sufrida provocara que toda la estructura se desmontara, debiendo de empezar de nuevo desde cero. Sin embargo, el método elegido por Hora era jerárquico, de manera que montaba conjuntos de diez piezas cada uno. Diez conjuntos formaban otro conjunto mayor y así sucesivamente, hasta que los diez conjuntos mayores formaban finalmente el reloj. Con este método, una interrupción no desmontaba todo el conjunto, como le pasaba a Tempus, sino sólo el subconjunto de diez piezas que estuviera montando Hora cuando se produjera la interrupción.

Esta parábola muestra según Simon que el método jerárquico no sólo es mucho más rápido que el lineal a la hora de fabricar productos, sino también mucho más robusto. Debe tenerse en cuenta que los relojes de Tempus no eran peores que los de Hora, pero la clave consiste en que no lo eran...una vez acabados. El problema residía en el tiempo necesario para finalizarlos y en la posibilidad de que cualquier perturbación durante el proceso, por mínima que fuera, bloqueara el proceso, teniendo que empezar de nuevo. Por el contrario, en los relojes construidos jerárquicamente, las perturbaciones son mucho menos severas, porque los subconjuntos previos se mantienen.

Por ello, la jerarquía viene a ser según Simon una necesidad estadística, en términos de probabilidades de la obra global, lo cual se puede traducir en que esa organización implica necesidad conceptual. En otras palabras, en Simon la jerarquía se puede entender como una solución por defecto, algo en la línea de la propuesta minimalista.

Creemos que tal marco es perfectamente aplicable para dar cuenta de la jerarquía del lenguaje y su aparición con independencia del estímulo en la ontogenia. Antes de la etapa sintáctica, los niños usan una especie de protolenguaje (por usar el término de Bickerton, 1990), o variedad que carece de las propiedades formales del lenguaje. De entre esas propiedades ausentes, la que más nos interesa aquí es que las expresiones del protolenguaje son cortas y simples (carentes de complejidad), formadas por "una serie lineal de elementos léxicos" (Bickerton, 1990: 167). En resumen, en el

protolenguaje no hay sintaxis, con lo cual la disposición es lineal, no jerárquica. Sin embargo, en el plazo de unos pocos meses el niño pasa de una organización lineal a una jerárquica aun cuando no exista evidencia robusta en su *input* como para ello.

Lo que sugerimos es que el paso de la organización lineal a la jerárquica es provocado por la propia presión de las representaciones, esto es, por un aumento en la masa disponible de elementos léxicos. La idea clave de nuestra propuesta es muy sencilla: el aumento gradual del número y tipos de elementos léxicos produce una auto-organización del sistema. Esto es, cuando tenemos un conjunto pequeño de elementos léxicos y poca capacidad de relacionarlos de manera productiva en oraciones (el protolenguaje supone unir tres o cuatro elementos como mucho), una estructuración lineal es suficiente, pues con esas condiciones no se requiere ningún tipo de complejidad organizativa. Pero cuando aumenta el número de piezas léxicas, se incrementa el número de elementos representables y comunicables y por tanto el número de oraciones posibles. Si al mismo tiempo aumenta el número de elementos unidos en cada oración, un sistema lineal deja de ser adecuado, al provocar demandas computacionales demasiado costosas en términos de memoria (entre otros aspectos), ya que la memorización debería ser en ese caso global. Pero un sistema con estructura jerárquica es mucho menos costoso desde la óptica computacional, entre otras razones, porque esa memorización es por partes y acumulativa, pudiendo conservarse esas partes en la memoria activa sin dificultad (o, en su defecto, con mucha menor dificultad). En suma, mediante una estructura jerárquica las oraciones pueden ser tratadas de manera mucho más sencilla y eficiente en el espacio de memoria donde se manejan las computaciones lingüísticas.

Por ello, la jerarquía ofrece en el ámbito del lenguaje una robustez y posibilidades mucho mayores que la linealidad, la cual (éste es el aspecto más relevante), superada una cierta masa crítica, no podría soportar una complejidad ni longitud mínimas. Tengamos en cuenta que la organización jerárquica permite construir representaciones muy complejas, dada su ilimitada capacidad combinatoria ('el perro', 'el perro sucio' 'el perro sucio que viste', etc...). Un sistema lineal se ve muy restringido para todas estas opciones. En otras palabras, la sintaxis no podría ser lineal, sino sólo jerárquica. Esta tesis implica que el paso de la linealidad a la jerarquía supone un proceso de auto-organización recurrente en muchos ti-

pos de sistemas complejos, empujado en este caso por la propia presión representacional (y comunicativa).

Aunque con presupuestos muy diferentes, Nowak, Plotkin y Jansen (2000) proponen un marco similar para dar cuenta (en la filogenia) del paso desde una comunicación no sintáctica a una sintáctica: su idea consiste en que la sintaxis representa una gran ventaja, pero sólo si el número de eventos a los que se puede aludir supera un determinado umbral o valor crítico. En ese caso, el sistema evolucionará hacia la sintaxis; en caso contrario, sus costes computacionales superarán en mucho a sus beneficios, por lo que no se producirá tal paso.

## 5. Convergencias entre el minimalismo y las ciencias de la complejidad

En este apartado final resaltaremos diferentes características de la explicación de corte minimalista avanzada aquí que son compartidas por la perspectiva de las ciencias de la complejidad. En primer lugar, la propuesta se basa en una auto-organización espontánea del sistema, provocada por una actuación por defecto de principios muy simples (de hecho, los más simples posibles) y producida para optimizar la capacidad computacional de las representaciones lingüísticas.

En segundo lugar, tal auto-organización se basa en principios generativos que no derivan de factores externos, relacionados con el entorno, sino de factores internos, vinculados a la dinámica intrínseca del propio sistema. Dado un mínimo de experiencia, que actúa como disparador, se desarrolla de manera robusta la organización jerárquica, a pesar de la pobreza de los datos que parece rodearla.

En tercer lugar, según las ciencias de la complejidad, para que suceda el paso hacia el orden, la emergencia, no son necesarios grandes cambios cuantitativos; más bien, pequeños cambios cuantitativos pueden provocar que el sistema sufra un cambio cualitativamente diferente, donde emergen propiedades impredecibles hasta ese momento. Esto se aprecia muy bien en el fenómeno de la eusocialidad, plasmado paradigmáticamente en las colonias de hormigas: la actividad del hormiguero depende de una masa crítica adecuada. Un menor número de hormigas no produce ninguna propiedad interesante (no hay pautas de organización global), pero un pequeño aumento, hasta alcanzar la masa crítica, dispara el paso abrupto

del caos al orden (Goodwin, 1994), por lo que es el número de elementos interactuantes la clave de tal cambio. Esto, que se conoce como 'transición de fase', es lo que hemos sugerido para la ontogenia de la jerarquía: un aumento en el número de elementos léxicos produce o propicia una reorganización del sistema en términos jerárquicos, pues el sistema no podría funcionar en términos lineales.

En cuarto lugar, las ciencias de la complejidad han mostrado en numerosos dominios que las transiciones de fase no son fenómenos graduales, sino que las leyes de auto-organización actúan de manera abrupta al generar un orden completamente diferente. Este mismo carácter abrupto es el que se produce desde una organización lineal (asintáctica) a una organización jerárquica, pues los niños la adquieren en unos pocos meses.

En quinto lugar, la rebaja del componente genético que defiende el minimalismo también casa perfectamente con las ciencias de la complejidad, que sostienen que el genoma ha sido sobredimensionado (cf. Goodwin, 1994). Los principios de auto-organización, asimilables a las condiciones de necesidad conceptual, surgen según un orden intrínseco que no reside en los genes. Esto mismo es lo que hemos sugerido: los principios que dictan la jerarquía en el lenguaje ya no necesitan, frente a lo que defendía el modelo GB, estar 'impresos' en el cerebro mediante la dotación genética, sino que se siguen de manera espontánea (auto-organizada) en la ausencia de cualquier otro criterio al respecto: de nuevo, orden por libre. Desde esta perspectiva, un rasgo puede ser innato aunque no tenga asiento genético. Tenemos, pues, en la línea de Cherniak (2005, 2009), un innatismo no genético.

En resumen, en la jerarquía, aspecto central de la sintaxis, se aprecian condiciones de necesidad conceptual: por un lado, la operación ensamble y sus rasgos formales, y por otro, que el ensamble sea jerárquico en lugar de lineal. Para explicar este segundo aspecto, hemos aplicado la idea de Simon (1962) sobre la íntima relación entre jerarquía y complejidad. Los dos aspectos mencionados parecen implicar las soluciones más sencillas de entre todas las posibles; tan sencillas que no hace falta ninguna estipulación especial para ellas, de manera que canalizan por libre la forma de las secuencias en la dirección señalada. Todo ello, pues, puede corroborar, al menos desde la perspectiva teórica, la intuición minimalista de que la sintaxis es la solución más simple concebible para poner en contacto los dos módulos limitrofes, A-P y C-I.

## Bibliografía

Anderson, S. R. y D. Lightfoot 2002. *The language organ. Linguistics as cognitive physiology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Baker, C. L. 1979. "Syntactic theory and the Projection Problem". *Linguistic Inquiry* 10: 533-581.

Baker, C. L. y J. McCarthy (eds.) 1981. *The logical problem of language acquisition*. Cambridge, MA: MIT Press.

Ball, P. 2009. *Shapes: Nature's patterns: A tapestry in three parts*. New York: Oxford University Press.

Berwick, R. C. 1998. "Language evolution and the Minimalist Program: the origins of syntax". En J. Hurford, M. Studdert-Kennedy y C. Knight (eds.), *Approaches to the evolution of language. Social and cognitive bases*. Cambridge: Cambridge University Press, 320-340.

Bickerton, D. 1990. *Language and species*. Chicago: University of Chicago Press. [Citamos por *Lenguaje y especies*. Madrid: Alianza, 1994].

Cherniak, C. "Brain wiring optimization and non-genomic nativism". En M. Piattelli-Palmarini, J. Uriagereka y P. Salaburu (eds.), *Of minds & language. A dialogue with Noam Chomsky in the Basque Country*. New York: Oxford University Press, 2009: 108-119.

—. "Innateness and brain-wiring optimization: non-genomic nativism". En A. Zilhão (ed.), *Evolution, rationality, and cognition: A cognitive science for the twenty-first century*. New York: Routledge, 2005: 103-112.

Chomsky N. "Approaching UG from below". En U. Sauerland y H.-M. Gärtner (eds.), *Interfaces + recursion = language? Chomsky's minimalism and the view from syntax-semantics*. Berlin: Mouton de Guyter, 2007: 1-29.

—. "Three factors in language design". *Linguistic Inquiry* 2005: 36/1: 1-22.

—. "Minimalist inquiries: the framework". En R. Martin, D. Michaels y J. Uriagereka (eds.), *Step by step. Essays on minimalist syntax in honor of Howard Lasnik*. Cambridge MA: MIT Press, 89-155 [Citamos por "Indagaciones minimalistas: el marco". *Moenia* 5, 1999, 69-126]. 2000.

- . *Una aproximación naturalista a la mente y al lenguaje*. Barcelona: Prensa Ibérica, 1998.
- . *The Minimalist Program*. Cambridge, MA: MIT Press [Hay trad. esp., *El Programa Minimalista*. Madrid: Alianza, 1999]. 1995a.
- . "Bare phrase structure". En G. Webelhuth (ed.), *Government and Binding Theory and the Minimalist Program*. Oxford: Blackwell, 1995b: 383-439.
- . "Linguistics and adjacent fields: A personal view". En A. Kasher (ed.), *The Chomskyan turn*. Oxford: Blackwell, 1991: 3-25.
- . *Language and problems of knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press. [Citamos por *El lenguaje y los problemas del conocimiento*. Madrid: Visor, 1989]. 1988.
- . *Lectures on government and binding*. Dordrecht: Foris, 1981.
- . *Rules and representations*. New York: Columbia University Press. [Citamos por *Reglas y representaciones*. Méjico: FCE, 1983]. 1980.
- . *Reflections on language*. New York: Pantheon. [Hay trad. esp., *Reflexiones sobre el lenguaje*. Barcelona: Ariel, 1979]. 1975.
- . "Remarks on nominalizations". En R. Jacobs y P. Rosenbaum (eds.), *Readings in English transformational grammar*. Waltham: Ginn & Co., 1970: 184-221.
- . *Language and mind*. New York: Harcourt Brace. [Hay trad. esp., *El lenguaje y el entendimiento*. Barcelona: Seix-Barral, 1971]. 1968.
- Crain, S. 1991. "Language acquisition in the absence of experience". *Behavioral and Brain Sciences* 14: 597-612.
- Crain, S. y M. Nakayama 1987. "Structure dependence in grammar formation". *Language* 63/3: 522-543.
- Crain, S. y P. Pietroski 2001. "Nature, nurture, and Universal Grammar". *Linguistics and Philosophy* 24: 139-186.
- Crain, S. y R. Thornton 1998. *Investigations in Universal Grammar. A guide to experiments on the acquisition of syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Goodwin, B. 1994. *How the leopard changed its spots. The evolution of complexity*. New York: Charles Scribner's Sons [Hay trad. esp., *Las manchas del leopardo. La evolución de la complejidad*. Barcelona: Tusquets, 1998].
- Gribbin, J. 2004. *Deep simplicity. Chaos, complexity, and the emergence of life*. London: Allen Lane [Hay trad. esp., *Así de simple. El caos, la complejidad y la aparición de la vida*. Barcelona: Crítica, 2006].
- Hinzen, W. 2006. "Minimalist foundations of language evolution: on the question of why language is the way it is". En A. Cangelosi, A. Smith y K. Smith (eds.), *Proceedings of the 6th International Conference on the Evolution of Language*. Singapur: World Scientific Publishing, 115-122.
- Hornstein, N. 2009. *A theory of syntax. Minimal operations and Universal Grammar*. New York: Cambridge University Press.
- Hornstein, N. y D. Lightfoot 1981. "Introduction". En N. Hornstein y D. Lightfoot (eds.), *Explanation in linguistics*. London: Longman, 9-31.
- Hyams, N. 2002. "Clausal structure in child Greek: A reply to Varlokosta, Vainikka and Rohrbacher and a reanalysis". *The Linguistic Review* 19/3: 225-269.
- Jackendoff, R. 1977. *X-Bar syntax: A study of phrase structure*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Jenkins, L. 1979. "The genetics of language". *Linguistics and Philosophy* 3: 105-119.
- Kauffman, S. 1995. *At home in the universe. The search for the laws of self-organization and complexity*. New York: Oxford University Press.
- Lightfoot, D. 2006. *How new languages emerge*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- . *The language lottery: Toward a biology of grammars*. Cambridge, MA: MIT Press, 1982.
- Longa, V. M. 1999. *La restricción de las gramáticas accesibles. La resolución del problema de la proyección en el dominio transformacional*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago.

Longa, V. M. "Una visión crítica sobre la noción de 'programa genético' desde la biología y la lingüística: consecuencias para la conceptualización de la ontogenia del lenguaje". *Verba* 2008: 35: 347-385.

—. "No solo genes: el Programa Minimalista y la reformulación de la noción de innatismo". *Ludus Vitalis* XIV/26: 2006: 141-170.

Longa, V.M. y G. Lorenzo 2008. "What about a (really) minimalist theory of language acquisition?". *Linguistics* 46/3: 541-570.

Lorenzo, G. y V.M. Longa. "Beyond generative geneticism. Rethinking language acquisition from a developmentalist point of view". *Lingua* 2009: 119/9: 1300-1315.

—. "Minimizing the genes for grammar: The minimalist program as a biological framework for the study of language". *Lingua* 2003:113/7: 643-657.

Moro, A. 1995. "'Virtual conceptual necessity': la semplificazione della gramatica generative nei primi anni novanta". *Lingua e Stile* 30: 637-674.

Nowak, M., J. Plotkin y V. Jansen. 2000. "The evolution of syntactic communication". *Nature* 404: 495-498.

O'Grady, W. 1997. *Syntactic development*. Chicago: University of Chicago Press.

Piatelli-Palmarini, M. 1989. "Evolution, selection and cognition: from 'learning' to parameter setting in biology and in the study of language". *Cognition* 31/1: 1-44.

Reynares, C. M. 2008. "La noción de Gramática Universal en la teoría lingüística chomskyana actual". En A.

Gonzalo, M. Berrón y M.I. Prono (eds.), *Acción, pasión y racionalidad: investigaciones filosóficas*. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral, 273-279.

Seuren, P. 1996. *Semantic syntax*. Oxford: Blackwell.

Simon, H. 1962. "The architecture of complexity". *Proceedings of the American Philosophical Society* 106, 467-482. Reimpreso en H.A. Simon, *The sciences of the artificial*. Cambridge MA: MIT Press, 1969 (1996, 3<sup>rd</sup> ed.), 183-216 [Citamos por "La arquitectura de la complejidad: los sistemas jerárquicos", en *Las ciencias de lo artificial*. Granada: Comares, 2006, 217-259].

Smith, N. 1999. *Chomsky. Ideas and ideals*. Cambridge: Cambridge University Press.

Stewart, I. 1998. *Life's other secret. The new mathematics of the living world*. New York: John Wiley [Hay trad. esp., *El segundo secreto de la vida. Las nuevas matemáticas del mundo viviente*. Barcelona: Crítica, 1999].

Thompson, D'A. 1917. *On growth and form*. Cambridge: Cambridge University Press [Hay trad. esp., *Sobre el crecimiento y la forma*. Madrid: Cambridge University Press, 2003].

Tracy, R. 2002. "Growing (clausal) roots: all children start out (and many remain) multilingual". *Linguistics* 40/4: 653-686.

Uriagereka, J. 1998. *Rhyme and reason. An introduction to minimalist syntax*. Cambridge, MA: MIT Press [Hay trad. esp., *Pies y cabeza. Una introducción a la sintaxis minimalista*. Madrid: Antonio Machado Libros, 2005].