

Una visión crítica sobre la noción de ‘programa genético’ desde la biología y la lingüística: consecuencias para la conceptualización de la ontogenia del lenguaje¹

Víctor M. Longa

Universidade de Santiago de Compostela

RESUMEN. La noción de ‘programa genético’ ha jugado un papel central en la biología moderna, de modo que la explicación de cualquier rasgo biológicamente asentado se remitió por defecto a un programa genético o *blueprint* que supuestamente contenía de manera preformada los aspectos esenciales para el desarrollo del rasgo. Esta primacía del programa genético ha regido también en Gramática Generativa: desde sus orígenes, esta corriente ha asumido la necesidad de un *blueprint* específico para el lenguaje. Este trabajo pretende dar cuenta de cómo tal noción ha sido recientemente cuestionada, de modo que su importancia ha sido relativizada, tanto en biología como en la propia lingüística (Programa Minimalista). Al tiempo, pretende explorar las consecuencias de tal perspectiva para la conceptualización del desarrollo del lenguaje en la teoría chomskyana.

Palabras clave: desarrollo del lenguaje; Programa Minimalista; programa genético; *blueprint* del lenguaje; Teoría de los Sistemas de Desarrollo; epigénesis.

ABSTRACT. The notion of ‘genetic program’ has played a prominent role in modern biology. Thus, explanations of any biologically seated feature were attributed to a genetic program or blueprint, where the core aspects of the feature could be said to be preformed prior to its unfolding. Such a relevance of the genetic program has also been at work within Generative Grammar: from its very inception, this theory has assumed the need for a specific blueprint of language. This paper aims at showing how the

Data de recepción: 06-09-2007. Data de aceptación: 08-10-2007.

1 Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto de investigación “Biolingüística: fundamento genético, desarrollo y evolución del lenguaje”, subvencionado por el Ministerio de Educación y Ciencia (ref.: HUM2007-60427/FILO) y cofinanciado parcialmente por fondos FEDER. Quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Guillermo Lorenzo por sus comentarios a una versión previa de este trabajo.

notion of genetic program is currently being criticized, in such a way that its alleged importance has been relativized, both in biology and linguistics (Minimalist Program). In addition, the paper aims at exploring some consequences this perspective arises in order to conceptualize language development in the chomskyan theory.

Keywords: language development; Minimalist Program; genetic program; blueprint of language; Developmental Systems Theory; epigenesis.

1. INTRODUCCIÓN

Si existe un rasgo por el que se ha caracterizado la biología moderna, entendiendo por tal la surgida a partir de la Síntesis Evolutiva (1936-1950), que originó el movimiento conocido como neo-darwinismo², es por la primacía de la noción de ‘programa genético’ y equivalentes (dotación genética, *blueprint*, etc.). La explicación de cualquier rasgo (fisiológico o cognitivo) perteneciente a la dotación natural de una especie se remitía de manera automática y directa al programa genético del organismo correspondiente, concebido como el director estricto del desarrollo del organismo, y que contenía los aspectos esenciales para el desarrollo de ese rasgo. De este modo, tal perspectiva supuso la férrea identificación entre los planos genético e innato, entendiendo que la única justificación para el carácter innato de un rasgo residía en el nivel puramente genético.

Tal concepción impregnó toda disciplina que apelara en alguna medida a la noción de innato: entre otras, etología y cognición animal, psicología cognitiva o lingüística. En lo que respecta a esta última, también la Gramática Generativa, defensora desde sus orígenes del carácter innato del lenguaje, asumió el papel central de un programa genético o *blueprint* específico para el lenguaje, activado por la exposición a la experiencia lingüística del niño. Por tanto, también el innatismo lingüístico identificó de manera muy clara los planos genético e innato, postulando por defecto que únicamente la residencia en el genoma justificaba el carácter innato de un rasgo lingüístico dado.

Sin embargo, en los últimos tiempos esa identificación entre lo genético y lo innato ha sido cuestionada por diferentes corrientes biológicas y, más recientemente, en el ámbito lingüístico, por el actual modelo chomskyano, el Programa Minimalista. Aunque las motivaciones en cada caso responden a diferentes propósitos y presupuestos, existe una apreciable convergencia entre tales corrientes en lo que respecta a la razón de esa

2 En realidad, Mayr (1991: 122) apunta que el término ‘neo-darwinismo’ fue acuñado a fines del siglo XIX para referirse al marco de August Weismann, esto es, a un darwinismo sin herencia de caracteres adquiridos. De ahí que Mayr no lo aplique al resultado de la Síntesis Evolutiva, empleando en su lugar ‘segunda revolución darwiniana’. Sin embargo, seguiré la práctica generalizada en prácticamente todos los autores, consistente precisamente en denominar ‘neo-darwinismo’ al movimiento emergido a partir de la Síntesis, y caracterizado por asumir que la selección natural es el agente evolutivo principal y que la evolución es un cambio en las frecuencias génicas debido a mutaciones al azar.

disociación entre ambos planos, que consiste en postular la rebaja del papel de los genes, rechazando así la visión neo-darwinista al uso. Precisamente, este artículo incidirá en algunas de las visiones críticas sobre la primacía de la noción de programa genético, que, por ello, rechazan el gencentrismo o dictadura de los genes, postura que restringe los organismos primordialmente a sus propiedades genéticas. Tales visiones alternativas ponen encima de la mesa otros factores de desarrollo también innatos, pero no exclusivamente genéticos. Al tiempo, el trabajo explorará las consecuencias de tal perspectiva para la conceptualización del desarrollo del lenguaje en la teoría chomskyana.

Con estos objetivos en mente, el trabajo se estructura de la siguiente manera: el apartado 2 presenta la génesis de la noción de programa genético, así como los presupuestos implicados en ella, mientras que el 3 expone su decidida adopción y aplicación al lenguaje en el seno de la Gramática Generativa previa al Programa Minimalista. Por su parte, el apartado 4 ofrece una síntesis de algunos de los principales aspectos criticables de la noción de programa genético, presentando asimismo brevemente las que a mi juicio son las tres corrientes que más se distinguen a la hora de cuestionar el énfasis neo-darwinista en el plano genético, y el 5 introduce con más atención las premisas de una de ellas, Teoría de los Sistemas de Desarrollo, que, desde la perspectiva de la biología del desarrollo, es la más radical a la hora de rechazar la primacía génica. El apartado 6 expone la visión del lenguaje emanada del Programa Minimalista, lo cual servirá para justificar las causas que en esta corriente, frente a toda la tradición generativa previa, conducen a la rebaja del papel de los genes. Finalmente, el 7 sostiene que, frente a los modelos generativos anteriores (en especial, frente al modelo GB), los principales rasgos que distinguen al enfoque minimalista hacen a éste mucho más adecuado para adoptar una perspectiva verdaderamente desarrollista del lenguaje, si bien sugiere la conveniencia de implementar el minimalismo con algunos aspectos (en especial, procedentes de la Teoría de los Sistemas de Desarrollo discutida en el apdo. 5) que permitan tomarse el desarrollo realmente en serio.

2. NOCIÓN DE PROGRAMA GENÉTICO Y PREFORMISMO

En los siglos XVII y XVIII se produjo una amplia polémica sobre la generación y el desarrollo de la forma biológica (cf. Guyénot 1956 y Roe 1981): por un lado, los epigenistas consideraban que el feto no preexiste, sino que se va construyendo de manera sucesiva. Por otro, los preformistas, como su propio nombre indica, defendían la preexistencia del feto antes de la fecundación, en forma de un homúnculo o ser en miniatura pero a pesar de ello ya plenamente formado. Con respecto a la localización concreta de ese homúnculo, existieron dos versiones internas al preformismo: bien en el óvulo, defendida por los ovistas, o bien en el espermatozoide, tal como sostenían los animalculistas. En todo caso, y con independencia de la localización concreta, según el preformismo el ser en miniatura disponía ya de todos sus rasgos y órganos: corazón, genitales, vísceras, ojos, etc.

Es obvio que, conforme las ciencias biológicas fueron avanzando, se comprobó que la postura preformista carecía de base alguna, siendo disparatado asumir un homúnculo preformado. Sin embargo, en el siglo XX el preformismo fue resucitado por el neo-darwinismo. Tal resurrección se hizo desde una óptica sin duda mucho más refinada, la de la información (los genes contienen la información esencial, en forma de plan maestro, para el desarrollo del organismo y de sus rasgos), pero no por ello menos clara; por ejemplo, según Mayr (1982: 106), uno de los responsables de la Síntesis evolutiva, el desarrollo del organismo “is controlled by something preformed, now recognized as the genetic program”, de manera que “all manifestations of development and life are controlled by genetic programs”. Esa primacía atribuida al programa genético deriva de considerar que el papel de los genes es absolutamente central, disponiendo el resto de factores de desarrollo de un mero papel de apoyo. De ahí la ya señalada identificación estricta en el seno del neo-darwinismo entre la forma y la codificación genética. Veamos brevemente las causas de ello.

La denominada Síntesis Evolutiva, o teoría sintética de la evolución, efectuada en las décadas de 1930-1940, y que permitió integrar las ideas de Darwin sobre selección natural y evolución con las de Mendel y mendelianos sobre herencia, fue sin lugar a dudas un hito fundamental de la biología, al posibilitar, entre otras cosas, una visión unificada del cambio genético (Mayr 1991: 147), a nivel micro y macroevolutivo (de ahí que Gould 2002: 532 denomine su resultado como un darwinismo genéticamente reavivado). Tal teoría se impuso rápidamente como el modelo biológico predominante, originando el neo-darwinismo, que sigue siendo en la actualidad la corriente ‘ortodoxa’ en biología. Pero a pesar de su innegable relevancia, algunas de las consecuencias de esta teoría fueron muy negativas: la principal de ellas consiste en que dio lugar al gencentristo, una visión exclusivamente centrada en los genes. Dados los presupuestos de la Síntesis, tal gencentristo es fácil de entender (cf. para los detalles Goodwin 1994: caps. 1-2 y Jablonka & Lamb 2005: cap. 1), derivando en origen de la influencia de la genética clásica, de corte mendeliano-morganiano, que consideró al gen como una unidad de información biológica a nivel estructural y funcional, así como una entidad dotada de poder causal. Goodwin (1994: 33-34) especifica las bases de ese razonamiento:

Un cambio en un gen puede alterar sobremanera la forma de un organismo, o cualquier otra propiedad heredable. Esta es una observación muy importante que ha dado muchos frutos. Pero a menudo ha llevado a la conclusión de que los genes mismos, a través de sus productos, contienen la clave para comprender con todo detalle cómo se generan todas las propiedades y estructuras orgánicas, de manera que para explicar cómo adquieren su forma los organismos todo lo que necesitamos saber es qué hacen los genes [...] La lógica que subyace tras esta afirmación tan fuerte se puede resumir como sigue. Puesto que sabemos que un cambio en un único gen basta para provocar una modificación en la estructura de un organismo, los genes deben contener toda la información para crear esa estructura. Si obtenemos dicha información comprenderemos cómo se genera la estructura.

En definitiva, según la perspectiva neo-darwinista, los genes son el único material relevante para la herencia, mientras que la noción de evolución es una extensión directa del supuesto previo: de ahí su concepción como un simple cambio en las frecuencias génicas. Esta concepción deriva directamente de la visión neo-darwinista sobre la selección natural y la herencia: los organismos tienen variaciones, algunas de esas variaciones producen diferencias en *fitness* (eficacia biológica) y algunas de las variaciones son heredables. Pero, como exponen Griffiths & Gray (2001: 195), dado que esa visión ortodoxa asume que (1) las variaciones no heredables no juegan papel alguno a efectos de selección natural y (2) el mecanismo de herencia se concibe como puramente genético, de ambos presupuestos deriva considerar la evolución como un mero cambio en las frecuencias génicas. Esta es la causa de que la herencia se suela contemplar solo en términos de genes y secuencias de DNA, y la evolución, como meros cambios en las frecuencias de genes alternativos. De aquí deriva el predominio otorgado por el neo-darwinismo clásico al gen, el cual, como señala Oyama (2001: 178), recibió en consecuencia un poder directivo especial, tanto a nivel formativo como informativo.

Con la aparición del neo-darwinismo molecular, el gencentrismo no sólo no se atenúa sino que se acentúa todavía más. De hecho, es precisamente la biología molecular el contexto en el que emerge la noción de programa genético, propuesta en el famoso estudio de los Premios Nóbel franceses François Jacob y Jacques Monod sobre la inducción de enzima en la bacteria intestinal *Escherichia Coli* (Jacob & Monod 1961), donde se formuló un modelo enormemente influyente de la regulación de la actividad génica. La referida bacteria se alimenta usualmente de glucosa, pero puede asimismo asimilar otro tipo de azúcar, la lactosa, si no existe una fuente directa de glucosa disponible; la lactosa se descompone en glucosa y galactosa mediante la acción de una enzima, llamada beta-galactosidasa. Cuando *Escherichia* tiene una fuente de glucosa, la enzima se fabrica a un ritmo muy lento, casi imperceptible, puesto que la bacteria no necesita extraer glucosa mediante la descomposición de la lactosa. Pero si la fuente disponible es de lactosa, la producción de la enzima se dispara en muy pocos minutos. La pregunta obvia era, pues, cómo puede la bacteria fabricar masivamente la enzima sólo cuando la necesita, reprimiéndola el resto del tiempo. Y la respuesta fue descubierta por ambos autores: la fabricación es controlada por un interruptor situado en el gen beta-galactosidasa: el interruptor está desconectado cuando hay glucosa, pero se activa cuando hay lactosa. Tal interruptor tiene dos elementos clave: una proteína, denominada lac-represor, y una secuencia corta de DNA cerca del gen mencionado a la que se puede ligar esa proteína. Cuando la proteína se liga a esa secuencia, el gen es desactivado, con lo que no se fabrica la enzima, pero en presencia de lactosa el represor no se liga, fabricándose el RNA correspondiente y la enzima.

El descubrimiento de Jacob & Monod condujo al establecimiento de la fundamental diferencia entre dos tipos de genes, estructurales y reguladores, encargados los segundos de activar o desactivar a los primeros, esto es, de regular su expresión. Y de tal descubrimiento deriva la que se considera la primera formulación de la noción de programa genético, efectuada

en el trabajo aludido y reflejada en estas palabras: “The discovery of regulator and operator genes [...] reveals that the genome contains not only a series of blueprints, but a coordinated program of protein synthesis and the means of controlling its execution” (Jacob & Monod 1961: 354)³.

La referida noci3n ofreci3 segun Keller (2000: 80) una nueva metáfora para referirse al desarrollo, disponiendo de una gran ventaja sobre la noci3n previa de acci3n génica, pues integraba en su seno de manera natural la interacci3n entre genes, entendida como activaci3n o desactivaci3n diferencial de los mismos. Pero tal como se manifiesta en la cita previa de Jacob & Monod, la propuesta de ambos autores no era la de un verdadero programa de desarrollo, que abarcara todo el elenco de factores requeridos para el proceso de desarrollo, sino la de un programa autocontenido y autosuficiente, esto es, completamente contenido en el genoma. Por esa raz3n, la herencia se comenz3 a concebir como un programa genético, un conjunto de instrucciones ‘escritas’ en los genes, y que se encarga de dirigir el desarrollo del organismo y de sus rasgos. De aqu3 surge la equiparaci3n, por ejemplo, de genotipo y fenotipo a plan y producto respectivamente (Dawkins 1986), donde el genotipo se concibe como una lista exhaustiva de instrucciones. Y por ello el desarrollo se equipar3 en la biolog3a al uso con la simple activaci3n o desactivaci3n de genes⁴.

Tal noci3n de programa genético se extendi3 muy rápidamente, de modo que en poco tiempo lleg3 a ser un lugar com3n en el ámbito biol3gico. El examen de dos obras muy influyentes, Jacob (1970) y Monod (1970), que ayudaron a extender y reforzaron la metáfora del programa, permitir3 apreciar mejor las implicaciones de tal noci3n. Dentro de la historia de la herencia ofrecida en Jacob (1970), la introducci3n, titulada sintomáticamente “El programa”, es todo un verdadero manifiesto radical de primac3a de los genes. En ella seala, por ejemplo, que las instrucciones genéticas transmitidas de generaci3n en generaci3n no solo son “los planos arquitect3nicos del futuro organismo” (Jacob 1970: 16), sino que “Son tambi3n los medios de poner en pr3ctica esos planos y de coordinar las actividades del sistema” (*ibid.*). Por ello, “El organismo se convierte así en la realizaci3n de un programa prescrito por la herencia” (*ibid.*), donde es obvio que por herencia se reconoce s3lo la puramente genética. Tambi3n Monod (1970) defendi3, en una obra que goz3 de gran repercusi3n no solo en la biolog3a sino tambi3n fuera de ella, la primac3a del programa genético, aludiendo a esta noci3n, de manera interesante para mis prop3sitos, desde la óptica de la informaci3n; por ejemplo, Monod (1970: 93-94) afirma que “es la estructura misma de las mol3culas ensambladas la que constituye la fuente de ‘informaci3n’ para la construcci3n del conjunto”, de manera que “la

3 Keller (2000: 159, nota 11) indica que en el mismo a3o de 1961, tambi3n Mayr acu3i3, seguramente de manera independiente a los dos autores franceses, la noci3n de programa genético (Mayr 1961). Sin embargo, el gran éxito de tal noci3n tuvo lugar a partir del marco molecular en el que fue formulada por Jacob & Monod.

4 Y se sigue equiparando, como lo muestra, por ejemplo, la corriente conocida como *Evo Devo* (*Evolutionary Developmental Biology*); en una excelente presentaci3n que hace de ella uno de sus principales representantes, Carroll (2005), se hace palpable a lo largo de toda la obra el reduccionismo molecular se3alado: “The development of form depends upon the turning on and off of genes at different times and places in the course of development” (Carroll 2005: 11).

organización de conjunto de un edificio multimolecular complejo está contenido en potencia en la estructura de sus constituyentes, pero sólo se revela y deviene actual por su ensamblaje” (Monod 1970: 94). Y aún más claramente escribe Monod (*ibid.*) que

La estructura acabada no estaba en ninguna parte, como tal, preformada. Pero el plan de la estructura estaba presente en sus mismos constituyentes. Puede pues realizarse de forma autónoma y espontánea, sin intervención exterior, esto es, sin inyección de nueva información. La información estaba presente, aunque no expresada, en los constituyentes. La construcción epigenética de una estructura no es una creación, es una revelación.

Las concepciones aducidas, y en especial la última cita, servirán para apreciar por qué y en qué sentido el neo-darwinismo clásico y sobre todo el molecular resucitan el preformismo, desde una perspectiva, como señalé al comienzo del presente apartado, mucho más refinada que la postura preformista clásica, pero no menos clara: ya que la causa del desarrollo se encuentra según el marco descrito en la información contenida en el DNA nuclear, el desarrollo no es sino desplegar algo ya contenido *a priori* en los genes y dirigido por ellos. Por tanto, aunque obviamente el neo-darwinismo no asume ningún homúnculo o ser en miniatura previo a la fecundación, autores como Lewontin (2000: xii) se preguntan cuál es la diferencia, salvo en detalles mecánicos, entre sostener que un organismo está preformado y defender que toda la información necesaria para construirlo ya preexiste, o, como señalaba Monod (1970: 94), que la información estaba presente, pero no expresada. El resultado en ambos casos es básicamente el mismo: el organismo sería, según Bateson (2001: 156), apenas una versión expandida del huevo. De ahí el carácter preformista del neo-darwinismo, y ciertamente radical, pues como escribía Jacob (1970: 16), en la idea de programa se funden las nociones de memoria y proyecto, siendo éste “el plan que dirige *hasta el último detalle* la formación de un organismo” [cursivas: VML]. Por tanto, como señala Oyama (2000: 1), tales respuestas a cómo surge la forma asumen que ésta debe explicarse mediante una instancia previa de esa misma forma: esta es la esencia de la noción de programa.

La metáfora de programa genético, junto con sus variantes (*blueprint* o equivalentes), lejos de relativizarse con el paso del tiempo, sigue plenamente vigente en la actualidad, no solo a nivel popular sino también científico (no en vano el neo-darwinismo sigue siendo el *establishment* biológico). Por ejemplo, tal es la posición de John Maynard-Smith, uno de los principales biólogos evolutivos de la segunda mitad del siglo XX. Recientemente, Maynard-Smith & Szathmáry (1999: 14-15), tras expresar el consabido y usual rechazo al preformismo clásico, en tanto que el huevo carece de estructura alguna que se pueda equiparar a la morfología adulta, adoptan sin embargo un diáfano preformismo a nivel informativo:

¿Cómo es, entonces, que un huevo se desarrolla para dar origen a un ratón, o un elefante, o una mosca del vinagre, según la especie que lo produjo? La respuesta breve

es que cada huevo contiene en sus genes un conjunto de instrucciones para formar el adulto adecuado. Desde luego, el huevo tiene que hallarse en un ambiente apropiado, y contiene estructuras necesarias para interpretar las instrucciones genéticas, pero es la información contenida en los genes lo que especifica la forma adulta. Los genes como tales sí pueden copiarse por el procedimiento del molde: no es posible replicar directamente un elefante de esta manera, pero pueden replicarse las instrucciones para hacer uno y transmitir las a la siguiente generación.

Notemos cuán semejante es el preformismo informativo patente en estas palabras al sostenido por Monod: la información necesaria está presente, si bien todavía no expresada. Esta misma postura se puede rastrear también, por ejemplo, en Carroll (2005: 35) (cf. nota 4), según el cual “In the entire complement of DNA of a species (the genome), there exists the information for building that animal. The instructions for making five fingers, or two eyespots, or six legs, or black and white stripes are somehow encoded in the genomes of the species that bear these traits”.

Valgan estos pocos ejemplos, pero máximamente representativos de la biología ‘ortodoxa’, para mostrar la primacía otorgada al programa genético en la biología actual. Dada tal primacía, los genes reciben en el neo-darwinismo un papel de absoluto privilegio, en tanto que se erigen como los agentes causales principales, si no únicos, en los planos de la ontogenia y la filogenia, teniendo así un poder directivo especial. Y esto supone asumir una jerarquía de causas (Oyama 2000: 17), ocupando algunas de ellas una posición muy baja en la escala, mientras que otras, representadas por la noción de información contenida supuestamente en los genes, se contemplan como la verdadera fuente de la forma. De este modo, algunas de tales causas son contempladas como esenciales (las genéticas), mientras que otras se consideran como de mero apoyo, tratándose estas causas no genéticas como comparsas, necesarias pero comparsas a la postre: meros complementos o detalles que se insertan en o rellenan una estructura ya plenamente preconcebida. Y, a su vez, de aquí deriva el hecho de que, desde la Síntesis evolutiva, hace ya tres cuartos de siglo, se hayan fusionado conceptualmente los planos genético e innato, considerando que un rasgo es innato solamente si puede remitirse al genoma. Tal división entre causas esenciales y accesorias o secundarias implica la encapsulación del material genético (Gottlieb 2001: 47), que es así apartado de manera artificial de toda influencia supragénica, con lo que se refuerza de manera adicional la idea del genoma como programa genético, como plan maestro del organismo. Esta concepción ha impregnado todos los ámbitos, lingüístico incluido. A él se dedica el siguiente apartado.

3. LA NOCIÓN DE PROGRAMA GENÉTICO O *BLUEPRINT* DEL LENGUAJE

Como señalaba, la relevancia de la noción de programa genético tampoco ha sido ajena al dominio del lenguaje, fundamentalmente por medio de la Gramática Generativa, que participó de ese mismo genocentrismo caracterizado en el apartado anterior y que ha sido central en toda la tradición generativa previa al Programa Minimalista. Como es bien sabido,

la corriente generativa ha aducido variadas evidencias a favor del carácter innato del lenguaje (cf. Lorenzo & Longa 2003a: cap. 2), pero, acto seguido, ese carácter innato era directamente remitido al plano genético. Por ejemplo, señala Chomsky (1980: 36-37) a este respecto que “El estudio de las propiedades del lenguaje biológicamente necesarias forma parte de las ciencias naturales: se ocupa de determinar un aspecto de la genética humana, a saber, la naturaleza de la facultad lingüística”; por esa razón afirma Jenkins (1979: 106) que la Gramática Generativa forma parte del “traditional study of the genetics of organisms”. Dados tales presupuestos, es obvio que en este marco es central la noción de programa genético o equivalentes⁵, en forma de un estado inicial genéticamente determinado (Chomsky 1980: 243) y específico para el lenguaje que contiene los principios lingüísticos innatos que, dado un mínimo de experiencia, permiten el desarrollo de este rasgo cognitivo. En otras palabras, estamos ante la noción de Gramática Universal, que agrupa los principios comunes a todas las lenguas y que por la razón expuesta es plenamente identificada con el “linguistic genotype” o programa genético del lenguaje (Lightfoot 2006: 46). Sirvan estas dos citas como ilustración:

Podemos considerarla [la Gramática Universal; VML] como el programa genético, el esquematismo que permite la gama de posibles realizaciones que constituyen las posibles lenguas humanas (Chomsky 1980: 244).

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 (Lightfoot 1982: 22).

Dado este gencentristo acusado, de él deriva la estricta identificación entre lo innato y lo genético (cf. Longa 2006b), asumiendo que lo primero no puede justificarse si no es por medio de lo segundo: el conocimiento lingüístico innato, *a priori*, del niño, debe residir necesariamente en los genes (como veremos, tal aspecto ha sido sustancialmente alterado por el Programa Minimalista; cf. apdo. 6).

Si bien tal perspectiva gencentrista fue formulada y sostenida desde los comienzos de la Gramática Generativa, sin duda la formulación más representativa y acabada al respecto fue la ofrecida por el modelo GB (‘Government & Binding’), también conocido como de Principios y Parámetros (cf. Chomsky 1981 y trabajos posteriores), que permitió abordar el Problema de Platón o pobreza de los datos y la conjugación entre los aspectos universales del lenguaje y la variación de las lenguas de una manera nunca alcanzada antes, dejando de lado los onerosos sistemas de reglas específicas postulados por los modelos previos que dificultaban tanto obtener hipótesis restrictas en ambos terrenos (cf. Longa 1999a). En ese modelo, los principios, remitidos a la dote genética, reflejan las propiedades universales de

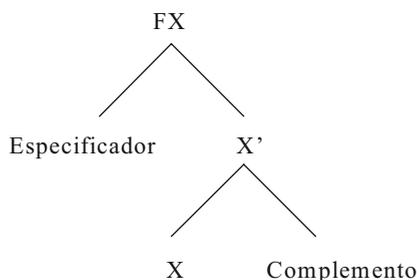
5 Entre otros, “blueprint” (Hyams 2002: 229), “genetic endowment” (Anderson & Lightfoot 2002: 22, Guasti 2002: 271, Haegeman 1991: 12, Lightfoot 1982: 56), “genetic equipment” (Guasti 2002: 18, Lightfoot 1982: 22), “genetic make-up” (Thornton & Wexler 1999: 1) o “linguistic genotype” (Chomsky 1980: 75, Lightfoot 1982: 21, Lightfoot 2006: 45), definido como “that part of our genetic endowment which is relevant for our linguistic development” (Anderson & Lightfoot 2002: 22).

las lenguas, formando el conjunto de ellos la Gramática Universal. Pero ésta no determina todas las propiedades específicas de las lenguas; en otras palabras, tales principios no están ‘cerrados’, sino que permiten un rango de variación paramétrica, normalmente binaria, cuya fijación depende directamente de la experiencia⁶. Por ello, dependiendo de la posición en la que se fijen esos principios, según la experiencia lingüística concreta a la que esté expuesto el niño (japonés, gallego, turco, chino, etc.), el resultado del proceso reflejará una gramática particular diferente en cada caso a pesar de que los principios implicados para cada una son los mismos. Como señala 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.

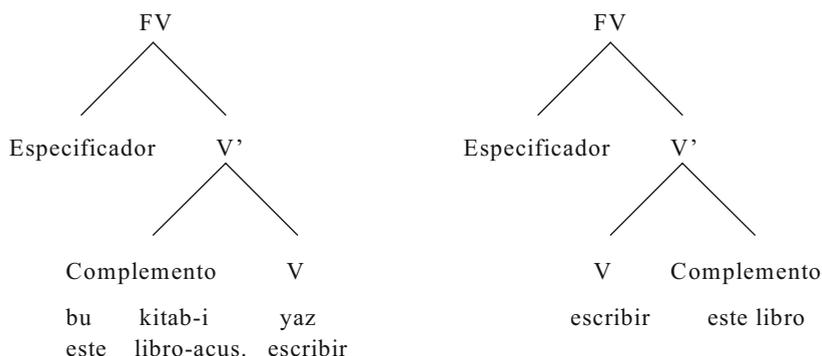
De ese modo, los parámetros podrían concebirse como interruptores con dos posiciones, una de las cuales se activa como efecto de la experiencia, fijándose el principio en tal posición. Por ello, tal formato se inserta plenamente en la noción de aprendizaje por selección (Piatelli-Palmarini 1989), en tanto que, frente al aprendizaje por instrucción, la experiencia, aunque muy importante, se limita a activar o disparar respuestas que ya preexisten en el organismo de manera independiente y previa a la propia experiencia, en vez de construir cognitivamente al organismo (cf. Gazzaniga 1992 para un desarrollo de la visión selectiva en el ser humano).

Uno de los dominios más estudiados al respecto es la jerarquía, atribuida por el modelo GB a un conocimiento innato, remitido directamente a la dotación genética, y formalizado por medio de la X-barra, una plantilla de la estructura sintagmática, cuyo esquema es el siguiente:



6 Si bien, de acuerdo con la postura mayoritaria, los parámetros mismos están dictados también por la Gramática Universal: “la gramática de una lengua se puede considerar como un conjunto determinado de valores para esos parámetros, mientras que todo el conjunto de reglas, principios y parámetros constituyen la GU, considerada como ‘la facultad del lenguaje’, un componente más de la herencia biológica de los seres humanos” (Chomsky (1982: 20). Para una defensa reciente y radical de la determinación biológica de los parámetros, cf. Baker (2005).

Esta plantilla innata define las relaciones jerárquicas o verticales, pero no las relaciones lineales u horizontales. Por tanto, la predicción de la X-barra consiste en que el orden vertical, jerárquico, no tiene que aprenderse, sino que es un conocimiento que viene ofrecido ya por el estado inicial o programa genético del lenguaje. Con tal bagaje, el niño va directamente guiado a la consideración de las hipótesis jerárquicas, en vez de tener que considerar también las hipótesis lineales a la hora de enfrentarse con la adquisición del lenguaje, algo que facilita mucho la tarea (pues se reduce sustancialmente el espacio de búsqueda, con lo que muchas posibilidades no tienen que ser exploradas) y que es así consistente con la rapidez del proceso de adquisición. En este marco, pues, la experiencia no va moldeando o llenando cognitivamente al organismo; su papel es importante pero pasivo, activar predisposiciones innatas, esto es, predisposiciones que preexisten a ella. De ese modo, la experiencia activa ese conocimiento jerárquico *a priori* y lo fija en la posición adecuada según los datos a los que el niño esté expuesto. Por ejemplo, tomando el parámetro del núcleo, que especifica el orden relativo entre núcleo y complemento, un niño expuesto a la experiencia del turco, lengua con el núcleo a la derecha y el complemento a la izquierda en términos configuracionales, fijará ese orden relativo entre ambos elementos (complemento-núcleo), mientras que fijará el orden contrario si está expuesto a la experiencia del castellano (el ejemplo turco está tomado de Seuren 1996: 350):



Así pues, el orden jerárquico viene dado por el estado inicial, mientras que la experiencia fija el orden horizontal en un parámetro determinado (V-complemento o complemento-V) según los datos disponibles al niño, reduciéndose su papel a activar principios biológicamente dados; en palabras de Lightfoot (2006: 45), “children have triggering experiences that stimulate their genetic properties to develop into their phenotypic properties”.

Este ejemplo permite apreciar las implicaciones de la discusión previa, en concreto, la primacía de la noción de programa genético o *blueprint* del lenguaje. Puesto que el conocimiento de la jerarquía es remitido al componente genético, tal concepción refleja claramente, como sucede en la propia biología (cf. apdo. 2) la división entre causas esenciales, identificadas como genéticas, y el resto de causas (en este caso, la experiencia), que sirven de mero apoyo, por lo que se consideran secundarias. También, pues, en el ámbito lingüístico

se detecta el gencentrismo, o poder directivo especial otorgado a los genes, tanto a nivel formativo como informativo, que caracterizó al neo-darwinismo, al identificar un rasgo innato con un asiento puramente genético. En el genoma residiría según toda la tradición generativa el plan lingüístico del organismo. De este modo, el entorno, vía experiencia, solo añade información de detalle en una estructura específica que preexiste; como decía Monod, el plan (en este caso lingüístico) estaba ya presente pero todavía no expresado.

4. ALGUNAS CRÍTICAS RECIENTES A LA PRIMACÍA DE LA NOCIÓN DE PROGRAMA GENÉTICO

A pesar de que la noción de programa genético y equivalentes sigue siendo ampliamente aceptada en la actualidad, especialmente en biología molecular, genética y disciplinas afines, tal noción está siendo cuestionada por diferentes marcos, algunos de ellos provenientes de la biología del desarrollo. Esta procedencia no es casual: de hecho, los embriólogos fueron tradicionalmente el colectivo biológico más insatisfecho con respecto a los presupuestos de la Síntesis evolutiva, los cuales de hecho provocaron la disociación entre las ópticas evolutiva y del desarrollo, ignorando esta última (cf. Gilbert & Burian 2003: 68-69, Griffiths & Gray 2001: 195, Weber & Depew 2001: 239, Wimsatt 2001: 219; para una visión en profundidad de las causas, cf. los análisis monográficos de Robert 2004 y Amundson 2007). A partir de la Síntesis, el eje central de la biología evolutiva fue la genética de poblaciones, que se centra en el cambio gradual de la frecuencia génica en el nivel de la población; por el contrario, la embriología analiza los mecanismos que operan dentro de organismos individuales; dada tal disparidad de perspectivas, ambas se vieron como incompatibles, pues no se sabía cómo insertar en el nivel poblacional los datos procedentes del desarrollo. Además, la visión mendeliana-morganiana de la herencia adoptada por la Síntesis se basaba en los genes situados en el núcleo, ignorando el resto de factores. Sin embargo, la mayor parte de embriólogos discrepaban fuertemente de tal asunción, dado que a su juicio la herencia implicaba bastante más que la mera transmisión de genes del núcleo, defendiendo, por ejemplo, el papel muy relevante del citoplasma para la herencia y para el desarrollo de rasgos específicos de especie (Jablonka & Lamb 2005: 29). Pero, de nuevo, esta perspectiva fue marginada en favor de una visión puramente gencentrista, centrada en el DNA nuclear. Y, de hecho, este sigue siendo uno de los problemas fundamentales en biología teórica: integrar la biología del desarrollo en la genética y la teoría evolutiva, como exponen Weber & Depew (2001: 239): “the field has been left to contestations between molecular reductionists, who assume that the problem of development is simply the problem of turning structural genes on and off, and those who identify in one way or another with the contemporary ‘developmentalist challenge’, who are confident that what genes do is far from the whole story”⁷. Esta segunda postura (en la

7 A este respecto, incluso uno de los genetistas más prestigiosos, como Lewontin (2000: vii), reconoce crítica-

cual destaca la Teoría de los Sistemas de Desarrollo; cf. apdo. 5) rechaza el gencentristmo, fundamentalmente porque tal posición supone asumir un genoma autosuficiente y encapsulado, que rebaja o incluso ignora el papel del resto de factores requeridos para el desarrollo. Y esto, sencillamente, es insostenible.

La noción de programa genético, como expuse antes, adopta el preformismo a nivel informativo, de modo que defiende que los rasgos están contenidos en los genes, los cuales no solo atesoran la información requerida para tales rasgos sino que también dirigen su formación. Sin embargo, como ha insistido en diferentes ocasiones Susan Oyama, inspiradora de la Teoría de los Sistemas de Desarrollo (cf. por ejemplo Oyama 2000: 43), los genes no pueden conformar por sí mismos ningún rasgo. Es obvio que estos elementos disponen de un papel relevante en el desarrollo, pero la metáfora de la noción de programa genético deja de lado que ellos, sin el resto de recursos de desarrollo, no podrían hacer absolutamente nada. Dicho más claramente, restringiéndonos al plano fisiológico (aunque lo mismo se aplica al cognitivo) no puede existir un corazón, un hígado o un brazo 'contenido' en los genes, a pesar de la aceptación generalizada de que los genes heredados por la descendencia construyen tales órganos o miembros. Sólo se puede fabricar un corazón cuando se produce la interacción de suficientes factores de desarrollo, trabajando de manera colectiva en el lugar y los momentos adecuados. Por tanto, un gen, considerado en sí mismo, no hace nada, a pesar de la tan estrecha correlación asumida usualmente entre gen y carácter (cf. Longa 2006a). Como escribe West-Eberhard (2003: 93) con palabras bien elocuentes, "the bare genes in isolation are among the most impotent and useless materials imaginable".

Lo señalado no implica negar la importancia que tiene el gen; ciertamente, sin el DNA no habría desarrollo, pues la célula no podría leer ni interpretar nada. Pero no es menos cierto que si la célula puede leer el DNA es porque dispone de una maquinaria no DNA tremendamente compleja, conformada por muchos elementos tan necesarios como los propios genes para el proceso de desarrollo: estructuras cromosómicas, citoplásmicas, metabólicas, hormonas, etc. Por ello, señalan Griffiths & Gray (1994: 284) que no tiene ni más ni menos sentido decir que los otros recursos de desarrollo leen lo que está escrito en los genes que sostener que los genes leen lo escrito en el resto de recursos, dado que los genes son simplemente uno de entre los muchos recursos o factores que interactúan durante el desarrollo. De este modo, los procesos de transcripción (paso de DNA a RNA) y traducción (paso de RNA mensajero a proteínas) no pueden entenderse como instrucciones para fabricar el cuerpo, aunque por descontado forman parte de tal proceso. Por estas razones, no se puede concebir un gen de manera estática, como sugiere la noción autocontenida de programa genético, sino que es una entidad dinámica y siempre en contexto. A ese respecto, sostiene Keller (2000: 71-72) que la evidencia acumulada

mente que "explanations of how organisms grow and differentiate to produce their characteristic forms and properties had become framed entirely in terms of the 'turning on' and 'turning off' of genes", de manera que hacia 1985 (fecha de la publicación de la primera edición de Oyama 2000) "the genetic boa constrictor had totally enfolded embryology in its helical coils".

en las ́ltimas d́cadas conduce a pensar que un gen reúne al menos dos diferentes tipos de entidades: una entidad estructural, mantenida por la maquinaria molecular celular, y una entidad funcional, emergiendo esta ́ltima de la interacci3n entre muchos factores de desarrollo, solo uno de los cuales es el gen estructural del que deriva la secuencia de la proténa. De aqú deriva precisamente el *splicing* alternativo, consistente en que una misma secuencia de DNA puede originar varias o incluso muchas proténas alternativas, segun el contexto concreto en que se inserte (condiciones de desarrollo, del entorno, o de otros genes). Esto es, la funci3n de un gen estructural no solo depende de su secuenciaci3n, sino tambi3n de su contexto gen3tico, epigen3tico, citoplásmico, metab3lico, etc., de desarrollo espećfico.

Lo dicho sugiere un proceso muy alejado del inmovilismo de un programa prefijado y autocontenido, que un marco como la epig3nesis probabilística del psicobi3logo del desarrollo Gilbert Gottlieb (cf. Gottlieb 2001 y especialmente 1997) capta muy bien: lejos de aceptar que el genoma dirige el desarrollo, este proceso est́ guiado y al tiempo restringido por todos los niveles del sistema actuando en interacci3n mutua: gen3tico, neural, conductual y ambiental. Téngase en cuenta a este respecto por un lado que aspectos ambientales, como la temperatura, pueden tener gran influencia en la actividad gen3tica, como sucede en la determinaci3n del sexo de bastantes reptiles; por otro, como muestra West-Eberhard (2003: 116-128), existen muchos y bien documentados ejemplos de equivalencia e intercambiabilidad entre factores gen3ticos y ambientales en el desarrollo de ciertos rasgos de especie. Por tanto, el organismo no se limita a ser una especie de versi3n ampliada del huevo, como sugiere el preformismo informativo del neo-darwinismo, sino que juega un papel muy activo en su propio desarrollo.

Tampoco la noci3n de informaci3n aplicada al genoma es ḿs afortunada, pues se usa para dar soporte a visiones preformistas de la relaci3n entre genes y fenotipos: el ́nico sentido en que se puede sostener que el genoma posee informaci3n no va ḿs alĺ de decir que el DNA contiene informaci3n para construir una proténa: “Genes store information coding for the amino acid sequences of proteins; that is all.” (Bateson 2001: 157). Ḿs alĺ de eso no hay nada (cf. Godfrey-Smith 2007, Griffiths 2001; adeḿs, cf. Jablonka 2002 como propuesta para ampliar la noci3n de informaci3n). En todo caso, si se otorga estatus informativo al genoma, en la misma medida habŕa que otorgar tal estatus al resto de factores implicados en el desarrollo: no se puede sostener que la informaci3n sea algo inherente al genoma pero algo inexistente en los otros recursos de desarrollo. Por ejemplo, no se puede sostener que en el caso del lenguaje la experiencia no tenga un estatus informativo claro, a pesar de que su papel ha sido rebajado en la tradici3n generativa al de mero activador del genotipo lingüístico. Por todo ello, como escriben Oyama, Griffiths & Gray (2001: 5), “despite the widespread talk of genetic blueprints and programs in contemporary biology, there is no scientifically defensible sense in which a subset of developmental resources contains a program or a set of instructions for development”.

La conclusi3n a la que se debe llegar, y que resume perfectamente las cŕticas expuestas, consiste, en la ĺnea de trabajos actuales como Ariew (1999) u Oyama (2000), o, ḿs antiguos,

como el clásico y muy influyente Lehrman (1953), en que la metáfora del programa genético o *blueprint* no ayuda a iluminar ni a explicar los procesos de desarrollo, sino que, simplemente, los asume como algo dado.

Por tales razones, varias corrientes biológicas, profundamente insatisfechas con el predominio otorgado a los genes por la biología dominante, están cuestionando en la actualidad la primacía de la noción de programa genético y, en consecuencia, el gencentrismo. Si bien las motivaciones en cada caso difieren entre sí, en conjunto conforman un panorama convergente, centrado en propugnar la rebaja de la excesiva importancia otorgada tradicionalmente al gen. A mi juicio, las tres corrientes más significativas a este respecto son:

1. Ciencias de la complejidad (cf. Goodwin 1994, Kaufmann 1995 y la panorámica de Solé & Goodwin 2000 referida específicamente al ámbito biológico). Este enfoque, de naturaleza profundamente interdisciplinar, se interesa por el análisis de cómo los sistemas complejos no lineales (conformados por una rica red de elementos interactivos), se caracterizan por un desfase entre el nivel de los integrantes individuales del sistema y el nivel del propio sistema como un todo, de modo que el comportamiento del sistema global muestra propiedades emergentes, de las cuales no existe atisbo alguno en ninguno de los integrantes del sistema considerados aisladamente. De este modo, la noción de emergencia implica la inexistencia de relaciones predecibles entre las partes y el todo (o entre las causas y los efectos), con lo que el sistema resultante es mucho más que la mera suma lineal de sus componentes, no siendo su comportamiento anticipable a partir de las propiedades que definen a cada uno de ellos. Según las ciencias de la complejidad, buena parte del diseño complejo se explica atendiendo a la noción de auto-organización, responsable de generar modelos recurrentes de orden espontáneo pero robusto, que surgen abruptamente (de manera no gradual) a partir del caos, entendido como ausencia de organización. Precisamente, esa generación espontánea del orden implica que los patrones biológicos complejos no necesitan una guía estricta por parte de instrucciones genéticas. De ahí la rebaja del papel de los genes propugnada por las ciencias de la complejidad: "Los organismos no pueden reducirse a las propiedades de sus genes, sino que deben entenderse como sistemas dinámicos con propiedades distintivas que caracterizan el estado vivo." (Goodwin 1994: 19).

2. Sistemas de herencia de Eva Jablonka y Marion Lamb (cf. Avital & Jablonka 2000, Jablonka & Lamb 1995, 2005). Ambas autoras, interesadas fundamentalmente en el plano evolutivo, acometen un muy amplio análisis de la herencia centrado en la imposibilidad de identificarla solamente con el nivel génico; con sus propias palabras, "there is more to heredity than genes" (Jablonka & Lamb 2005: 1). A tal efecto, establecen la relevancia evolutiva de cuatro diferentes sistemas de herencia que trabajan en paralelo; tres de ellos pertenecen al plano biológico (herencia genética, sistemas de herencia epigenética y herencia conductual), y el cuarto, exclusivo de nuestra especie, es de tipo simbólico (aunque en el caso del lenguaje, éste puede biologizarse parcialmente mediante el mecanismo de asimilación genética; cf. Jablonka & Lamb 2005: cap. 8). Aunque sostienen que "The genetic system is the basis of

all biological organization, including the organization of the supragenetic heredity systems” (Jablonka & Lamb 2005: 110), afirmación de la que discrepa la corriente que expondré a continuación, la perspectiva de las dos autoras israelíes constituye un desafío muy fuerte al “gene-centered approach” neodarwinista (Jablonka & Lamb 2005: 2), que no reconoce la relevancia de las variaciones producidas por encima del nivel génico (por ejemplo, en el nivel celular, del organismo o del grupo), o bien las contempla como hechos que no sobrepasan el estatus de meras curiosidades.

3. Teoría de los Sistemas de Desarrollo (cf. Oyama 2000 y la amplia panorámica ofrecida en Oyama, Griffiths & Gray eds. 2001). Esta corriente, que enfatiza el sistema de desarrollo como una entidad holística, se opone, como la anterior, a que se pueda pensar solamente en términos de selección de genes, pero considera que las diferentes causas que dan lugar al desarrollo no se pueden analizar separadamente de modo nítido, tal como asumen Jablonka & Lamb (si bien estas autoras reconocen y estudian la interacción de los diferentes sistemas de herencia). Además, y fundamentalmente, este tercer enfoque niega a los genes cualquier poder directivo especial, con lo que estos reciben un papel que no es ni más ni menos relevante que el otorgado al resto de recursos y factores de desarrollo; en otras palabras, la información de desarrollo no preexiste ni en los genes ni en el entorno, sino que se reconstruye a partir de múltiples recursos heterogéneos.

Esta exposición, aunque muy breve, permitirá apreciar que los tres enfoques referidos cuestionan, con diferentes presupuestos y en diferentes vías, la dictadura génica impuesta por el neo-darwinismo, coincidiendo en que una perspectiva únicamente centrada en genes y en secuencias de DNA se muestra incapaz de dar cuenta del organismo, y entendiendo de ese modo que otros factores diferentes de los genéticos, desatendidos o ignorados por completo por el paradigma neo-darwinista dominante, son un requisito irrenunciable para aprehender tanto el plano de la ontogenia como el de la filogenia. Las siguientes palabras de Jablonka & Lamb (2005: 1) son perfectamente aplicables, pues, a la nueva perspectiva que teorías como las citadas colocan encima de la mesa: “What is emerging is a new synthesis, which challenges the gene-centered versión of neo-Darwinism that has dominated biological thought for the last fifty years”.

El siguiente apartado expondrá con más detenimiento el tercero de los enfoques mencionados, la Teoría de los Sistemas de Desarrollo (desde ahora, TSD). Las razones para esta atención son variadas: en primer lugar, servirá para incidir con más claridad en la necesidad de no limitarse al nivel génico, rebajando considerablemente de este modo la primacía otorgada a la noción de programa genético, entendido como fuente de la forma, por la biología ortodoxa. Además, mostrará que la rebaja del componente genético postulada por el Programa Minimalista (cf. apdo. 6) no es un capricho o extravagancia de este modelo, sino que está en plena sintonía con enfoques puramente biológicos. Y finalmente, dado que TSD es un marco especialmente prometedor para la óptica del desarrollo, el apartado 7 propondrá la necesidad de implementar el Programa Minimalista con presupuestos puramente desarrollistas como los ofrecidos por TSD, para poder así tomar el desarrollo del lenguaje en serio.

5. LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS DE DESARROLLO (TSD)

Esta corriente, que más que una teoría entendida como modelo unitario es una perspectiva teórica general sobre el desarrollo, la herencia y la evolución, surgió a partir de la primera edición del libro de Susan Oyama *The Ontogeny of Information*, publicado en 1985 (y citado aquí por su segunda edición de 2000), que fue el germen de la unión de intereses e inquietudes, previamente existentes pero quizás inconexas, de un buen número de biólogos y filósofos de la biología. Su idea central es la denominada ‘Tesis de Paridad’, (Griffiths & Knight 1998: 254)⁸, tan simple en su formulación como amplia en sus repercusiones: “Parity is the idea that genes and other material causes are on a par”. Según TSD, el desarrollo de los organismos y sus propiedades surge de la interacción entre un vasto conjunto de recursos y factores, de tipo muy heterogéneo entre sí (algunos de ellos genéticos, pero otros muchos no genéticos), pero todos ellos igualmente indispensables para que se produzca un desarrollo exitoso, por lo cual no se puede otorgar a los genes (ni a cualquier otro recurso) ningún tipo de poder formativo especial ni el estatus de planes maestros del organismo. En otras palabras, lo que construye a un organismo no es un recurso específico de desarrollo, sino el propio sistema global de desarrollo de tal organismo.

De la citada tesis se derivan los principales presupuestos de esta corriente (cf. Robert, Hall & Olson 2001 y Oyama, Griffiths & Gray 2001, así como Longa 2006b para una síntesis):

1. Determinación conjunta por múltiples causas. Como ya he señalado, según TSD el desarrollo del organismo es provocado por muchas causas, recursos y mecanismos de tipo muy heterogéneo, del mismo modo en que cada rasgo fenotípico deriva de muchos recursos de desarrollo. Por tanto, las interacciones causales de las que surge el desarrollo no sólo acaecen entre genes y entorno (concepción ésta la usual al respecto), sino entre todos los múltiples componentes del sistema de desarrollo, tanto internos como externos. Por ejemplo, entre los recursos del primer tipo se encuentran las secuencias de DNA, el RNA mensajero, la matriz extracelular, el citoplasma, hormonas, enzimas, huellas químicas en el útero, etc. Por su parte, entre los externos, que interactúan entre sí y al tiempo con los internos, están recursos como la conducta, el hábitat, la temperatura, la estructura social, la nutrición, la construcción de nicho o la luz solar, entre otros. De ahí que según TSD, dada la heterogeneidad de los recursos de desarrollo, la división entre genes y entorno no puede tener el papel central que se le ha otorgado (y se le sigue otorgando), pues es simplemente una de las muchas divisiones que se pueden efectuar de la causalidad en el desarrollo.

2. Control distribuido o dispersión causal. No se puede sostener que ninguno de esos múltiples recursos y componentes guíen o dirijan el proceso de desarrollo: “development is

8 Si bien la formulación de ambos autores bebe directamente de la noción de “parity of reasoning” enunciada por Oyama (2000: 201) (sobre el aparente anacronismo, téngase en cuenta que aunque el presente artículo maneja la segunda edición del libro de Oyama, su primera edición fue publicada en 1985).

an orchestra with no conductor” (Griffiths & Knight 1998: 258). Lo dicho no significa, por descontado, que TSD niegue un papel causal a los genes ni que sostenga que los genes no son importantes (sobre este malentendido, cf. Griffiths & Gray 2005), pero sí rechaza concederles un papel causal central. De ahí la oposición frontal de esta corriente, frente al neo-darwinismo, a diferenciar entre causas esenciales, las genéticas, y otras secundarias: ya que el genoma constituye solo una parte del sistema de desarrollo, no puede contener ni causar por sí mismo la forma que emerge (Oyama 2000: 23). En otras palabras, TSD no privilegia ningún factor de desarrollo, pues ninguno es suficiente: de este modo, esta corriente se puede caracterizar, en la línea de Godfrey-Smith (2001: 289), como una teoría holística. Ofreceré un ejemplo concreto: Goodwin (1994: 64) discute el caso del *fucus*, un alga talofita, que necesita un estímulo externo como la luz para formar el eje de la estructura de la planta. Según Goodwin, la formación del eje depende de la organización interna del huevo (sí bien, como representante de las ciencias de la complejidad, Goodwin no reduce tal organización a factores puramente genéticos), pero acto seguido señala que la luz “es solo un disparador que pone en marcha algo que está en tensión y preparado para salir [...]”. TSD rechazaría tal visión, que no hace sino situar al estímulo en un plano de absoluto segundón; en la concepción de TSD, la luz formaría parte por derecho propio del sistema de desarrollo del alga: es un recurso de desarrollo, pues si no hay luz no hay eje de la estructura, esto es, no hay desarrollo.

3. Rechazo a cualquier tipo o versión de preformismo. Recordemos el sesgo preformista a nivel informativo del neo-darwinismo, en tanto que aunque no hay ser alguno en el cigoto, sí está en él la información para producirlo, de corte puramente genético. Sin embargo, al no aceptar que ningún recurso de desarrollo tenga el mando, la teoría auspiciada por Oyama rechaza cualquier noción de tintes preformistas, como programa, *blueprint*, plan, anteproyecto, etc., cualquiera de las cuales enfatiza el plano genético como esencial. Y esto tiene una repercusión muy relevante: según TSD, los rasgos no pueden ser tratados como genotípicos (estatus automáticamente concedido en un marco gencentrista como el neo-darwinista), sino como fenotípicos (retomaré tal aspecto posteriormente en relación al Programa Minimalista).

4. Interaccionismo causal complejo. Como expone Oyama (2000: 133), los productos biológicos están bien lejos de poder sistematizarse como una sucesión lineal de etapas, sino que se van transformando durante todo el proceso de desarrollo: se construyen, distribuyen o destruyen continuamente, y tales cambios son de hecho la propia esencia del desarrollo. Cuando se forman conjuntos de células, esos conjuntos entran en una espiral retroalimentada de interacciones morfogenéticas de nivel superior, lo cual provoca a su vez nuevos cambios en la actividad celular, y así sucesivamente. Por esa razón, no existe una mera suma lineal, aditiva, de causas, sino una interacción causal compleja, de manera que la forma va emergiendo en interacciones sucesivas: cada etapa de desarrollo deriva del conjunto de interacciones complejas entre múltiples componentes existentes en la etapa precedente. Esta es, de paso, otra razón para rechazar, por simplista, la división entre genes y entorno.

5. Desarrollo (y evolución) como construcción y reconstrucción. Esta característica, especialmente defendida por Oyama (2000), implica que los rasgos no se transmiten como tales (ni una nariz, ni el corazón, ni el lenguaje en tanto que fenómeno biológico), pues tal asunción tendría claras reminiscencias preformistas. En otras palabras, las estructuras no existen *per se* antes de la ontogenia, sino que emergen en ella, reconstruyéndose en el desarrollo de una manera auto-organizada, donde por auto-organización se debe entender lo sugerido por los rasgos 1 y 2, la existencia de múltiples recursos de desarrollo en los que no hay fuente central alguna de información. Esto supone que la información estructural y funcional no preexiste, sino que emerge durante la propia ontogenia, en lugar de ser ésta el resultado de activar información almacenada en un programa. En suma, el organismo, concebido como un ciclo de un proceso de desarrollo completo, se construye en cada generación, en lugar de derivar de una causa esencial. Cuanto más viable y bien integrado es un sistema de desarrollo, de modo más espontáneo y robusto aparecerá la ontogenia, y más uniforme será (Oyama 2000: 52). Y, en esta óptica, la filogenia se concibe simplemente como la historia derivacional de los procesos de desarrollo (Oyama 2000: 179).

6. Herencia múltiple o extendida. Este rasgo constituye una de las diferencias más acusadas con respecto al neo-darwinismo, para quien solamente se heredan genes (aspecto que explica la íntima correlación tradicionalmente asumida entre lo genético y lo innato). Y esta concepción también rige para la perspectiva evolutiva originada a partir de la Síntesis: sólo lo genético puede producir diferencias visibles para la selección natural, por lo que el único modo de que algo pueda tener relevancia evolutiva es estar 'fijado' en el genoma. Frente a tal posición, la noción de herencia sostenida por TSD es, al igual que la defendida por Jablonka & Lamb (2005), mucho más amplia, de modo que los recursos que un organismo puede heredar sobrepasan grandemente los puramente genéticos, incluyendo recursos celulares como los sistemas de herencia epigenética (entendiendo por tales la herencia celular no genética, tanto en el interior del organismo, de células madres a hijas, como entre diferentes organismos, vía descendencia), entre los cuales se cuentan los sistemas de marcado de cromatina, como la metilación del DNA (cf. la extraordinaria panorámica de Jablonka & Lamb 2005: cap. 4), estructuras cromosómicas, estructuras citoplásmicas, que contienen los gradientes químicos clave para la diferenciación normal del embrión, estructuras metabólicas, membranas celulares, etc. Además, recursos extracelulares como la matriz celular, huellas químicas en el útero, señales del entorno, organismos en simbiosis, conducta, densidad de grupo o estructura social, entre otros factores. De todos los factores señalados existe numerosa evidencia empírica de que transmiten información heredable; a pesar de ello, en el pensamiento neo-darwinista, esa amplia evidencia, como escribe Godfrey-Smith (2001: 285-286),

is often regarded as describing oddities, details, and exceptions –not as describing cases that provide models for thinking about development and evolution in general. In mainstream biological thinking, the developmental work that is supposed to

provide a model is work on the expression of specific genes, and on how genes and their products exert sensitive control on developmental processes. According to DST [iniciales de TSD en ingles; VML], the mainstream view erroneously hold that work focused on gene expression provides a general model, while work on such things as the inheritance of cytosine methylation patterns and endosymbionts merely describes interesting oddities.

Ofreceré un ejemplo concreto y muy sencillo al respecto: las termitas o termes (orden de los *Isóptera*) comen madera para poder así asimilar la celulosa. Sin embargo, por sí mismas son incapaces de digerirla; para ello necesitan organismos endosimbiontes intestinales, que son adquiridos por las termitas jóvenes mediante la ingestión de los excrementos de termitas adultas. No se entiende bien por qué este ejemplo no se debería considerar un caso claro de herencia, a pesar de no estar implicado en él un factor genético, como tampoco se comprende por qué se debería igualmente rechazar tal estatus para las señales químicas en el útero que informan al embrión sobre preferencias de comida, evitando de ese modo riesgos innecesarios, como ingerir plantas venenosas, en las etapas iniciales del organismo. Casos como los referidos son a todas luces recursos heredables que contribuyen a crear un mayor grado de *fitness* o eficacia biológica. Por tanto, desde tal concepción, Griffiths & Gray (2001: 196) definen con claridad el amplio alcance de la noción de herencia en TSD:

The concept of inheritance is used to explain the stability of biological form from one generation to the next. In line with this theoretical role, developmental systems theory applies the concept of inheritance to any resource that is reliably present in successive generations, and is part of the explanation of why each generation resembles the last. This seems to us a *principled* definition of inheritance.

En definitiva, los factores que pueden ser heredados sobrepasan muy ampliamente el nivel génico. Todos ellos, sean genéticos o no, son pasados de manera diferencial, y es esto precisamente lo que significa ser exitoso reproductivamente, algo que, como los ejemplos muestran, va mucho más allá de tener los ‘right genes’, como defiende la visión ortodoxa.

Tras la exposición de los presupuestos de TSD, se podrá concordar plenamente con Jablonka & Lamb (2002: 290) cuando sostienen que “the new approach suggested by DST challenges some of the cherished assumptions of the widely accepted gene-based neo-Darwinian theory of evolution”.

6. EL PROGRAMA MINIMALISTA: FUNDAMENTOS CONCEPTUALES Y RECHAZO DEL GENCENTRISMO

El cuestionamiento del gencentrismo y consiguiente relativización de la importancia atribuida a los genes no es un rasgo exclusivo de corrientes surgidas en el seno de la biología como las enunciadas en los apartados previos. También el Programa Minimalista (desde ahora,

PM), último modelo chomskyano, ha propugnado una sustancial rebaja del papel concedido a la dotación genética por los modelos generativos anteriores a la hora de explicar el carácter innato del lenguaje, de manera plenamente acorde con los marcos biológicos señalados, aunque con diferentes motivaciones en cada caso. En consecuencia, el minimalismo ha dado lugar a una nueva manera de entender la facultad del lenguaje (en adelante, FL). Es importante destacar que esa nueva concepción no rechaza ni relativiza el enfoque naturalista e internista sobre el lenguaje (Chomsky 1998a), el cual por el contrario es plenamente reafirmado: el lenguaje sigue siendo considerado un rasgo innato, si bien, como mostrará este apartado, ya no se asume como necesaria una carga genética detallada para él. De todos modos, tal nueva visión ha propiciado cambios muy relevantes en asunciones consideradas centrales por todos los modelos generativos previos, sobre todo en lo que respecta a la cuestión de la especificidad del lenguaje: mientras los modelos pre-minimalistas postularon una facultad lingüística conformada por principios específicos, puramente gramaticales, y remitidos directamente a la dotación genética, el PM apuesta por una arquitectura del lenguaje que se caracteriza fundamentalmente por su inespecificidad. El presente apartado presentará los principales cambios que el minimalismo ha traído consigo, y en qué sentidos concretos modifican la arquitectura asumida por los anteriores estadios teóricos generativos. Para entender esto, es necesario exponer, siquiera de modo esquemático, los fundamentos conceptuales minimalistas.

El lenguaje puede ser considerado, desde una óptica general, como un procedimiento que permite relacionar de manera productiva (mediante el procedimiento encarnado por la sintaxis) sucesiones de sonidos o gestos y secuencias de sentido. Ambas capacidades, que en sí mismas son independientes, están regidas respectivamente por dos sistemas cognitivos específicos: la primera, por el Sistema Articulatorio-Perceptivo, encargado del control motor de los gestos articulatorios y manuales, así como de la percepción auditiva y gestual-visual, mientras que la segunda lo está por el Sistema Conceptual-Intencional (o Sistemas de Pensamiento), encargado de la formulación de pensamientos desde la perspectiva conceptual-intencional. Ambos son los dos sistemas externos o limítrofes con FL⁹ (pero internos al individuo) cuando son contemplados desde la perspectiva de ésta, disponiendo cada uno de ellos de un nivel de interfaz (Forma Fónica y Forma Lógica respectivamente) con el que contacta FL.

9 Es obvio que para el funcionamiento del lenguaje son necesarios tanto esos dos sistemas limítrofes como la propia FL, pero eso no es óbice para la división, a efectos puramente metodológicos, entre tales sistemas y tal facultad, que ofrece el sistema computacional o sintaxis que permite relacionar sonidos y significados de manera creativa. Esa división remite a la diferencia entre FL en sentido reducido (que abarca únicamente el procedimiento computacional) y en sentido amplio (que comprende, además, los dos módulos limítrofes o externos), enunciada por Hauser, Chomsky & Fitch (2002) y usada como estrategia comparativa para indagar qué aspectos del lenguaje pueden remitir a precursores en animales no humanos y cuáles son específicos de nuestra especie. Por tanto, la división mencionada no implica que FL en sentido amplio y en sentido reducido se consideren disociables o autónomas. Por otro lado, en este trabajo, el uso de 'facultad del lenguaje' se refiere a su sentido reducido.

Desde esa perspectiva, FL consiste en un puente o veh́culo de un_i3n entre los dos sistemas externos, gracias al que las representaciones generadas por ambos pueden hacerse accesibles entre s_. Y, con tal planteamiento, surge la cuesti3n de cu3l es la naturaleza de esa facultad que interconecta ambos sistemas externos, existiendo dos respuestas b3sicas al respecto, que Longa & Lorenzo (2008) denominan posici3n maximalista y minimalista: seg_wn la posici3n maximalista, FL es una facultad espec_fica de la mente, diferenciada claramente con respecto a los otros m3dulos, y que se caracteriza por imponer su propio formato representacional (la gram3tica) sobre los pensamientos para que puedan traducirse en instrucciones motrices. De este modo, de acuerdo con tal posici3n, la mente poseer_ía un mecanismo gramatical independiente, muy rico y altamente espec_fico en su articulaci3n interna y en sus contenidos, que constituye una *interlingua* entre dos sistemas que de otro modo ser_ían mutuamente inaccesibles. Por el contrario, la posici3n minimalista sostiene que el pensamiento se exterioriza directamente, por lo que la mente no precisa incorporar un sistema gramatical espec_fico. Seg_wn tal posici3n, pues, los mecanismos de FL no son diferentes, al menos en su mayor parte, de los mecanismos que conforman los sistemas limítrofes, por lo cual no es necesario asumir un formato espec_fico (esto es, espec_ficamente gramatical) para la facultad ling_ística.

Los modelos previos al PM, y de modo paradigm3tico GB (cf. apdo. 3), adoptaron inequívocamente la posici3n maximalista, entendiendo en consecuencia que FL ten_ía una articulaci3n muy rica (tégase en cuenta a este respecto la modularidad interna que caracterizaba al modelo, con diferentes subm3dulos, como teor_ía tem3tica, teor_ía del caso, teor_ía X-barra, etc.) y estaba conformada por principios altamente espec_ficos, de corte puramente gramatical (remitidos, como mostr3 el apdo. 3, a la dotaci3n gen3tica); como escribe Chomsky (1980: 53), “[...] el funcionamiento de la facultad ling_ística se gu_ía por principios espec_ficos a ese dominio”. Por tanto, lo que la posici3n maximalista plantea es la tesis de especificidad de FL y de sus mecanismos, en tanto que “language apparatus [...] operates according to principles that are specific to it and not shared by other cognitive domains”, citando una opini3n de Crain & Wexler (1999: 388) plenamente representativa. En suma, el modelo GB planteaba la necesidad de una maquinaria muy compleja y recargada (se podr_ía decir que barroca) como garante de la relaci3n entre FL y sus dos m3dulos limítrofes o sistemas de actuaci3n.

Sin embargo, el minimalismo rechaza radicalmente ese formato, adoptando en su lugar, como su propio nombre indica, la posici3n minimalista, que se caracteriza por las premisas contrarias: car3cter inespec_fico de FL y de sus mecanismos, que se subordinan a los sistemas externos o bien derivan de condiciones de simplicidad surgidas espont3neamente (cf. *infra*). Seg_wn tal posici3n, la mejor versi3n del PM ser3 aquella que defienda la conexi3n m3s inmediata o directa (por tanto, 3ptima) entre los dos m3dulos externos; en otras palabras, la que contenga un m_ínimo de maquinaria gramatical espec_fica (Lorenzo & Longa 2003b), la cual entorpecer_ía ese car3cter inmediato de la relaci3n, pues deber_ía ser ‘traducida’ a los

términos de los módulos limítrofes. De este modo, desde la óptica minimalista es FL quien se debe ajustar o amoldar a las propiedades de los sistemas que conecta (en especial, por razones obvias, al sistema conceptual-intencional), en vez de tener que adaptarse la mente a su herramienta lingüística e imponer a tales sistemas externos sus propias características y mecanismos, tal como defendía la posición maximalista. Por ello, ambas posiciones, maximalista y minimalista, están en un claro conflicto conceptual (cf. Longa & Lorenzo 2008 y Lorenzo 2007 para un amplio tratamiento de esta cuestión)¹⁰.

Teniendo en cuenta la referida arquitectura del lenguaje (dos sistemas externos conectados mediante FL), el PM se interesa por el grado en que FL está bien diseñada, entendiendo por 'buen diseño' un alto grado de legibilidad mutua directa entre FL y los sistemas de actuación, sin necesidad de estar mediatizada por mecanismos especiales, esto es, sin necesidad de proponer un estatus especial (en el sentido de autónomo o específico, puramente gramatical) para FL ni para sus mecanismos¹¹. Y, en este sentido, la 'tesis minimalista más fuerte' de Chomsky (2000: 76) es radical: "El lenguaje es una solución óptima a las condiciones de legibilidad [impuestas por los sistemas externos; VML]". Desde esta perspectiva, la estructura de FL sería mínima, sin principios específicos de dominio, respondiendo sus mecanismos a las exigencias impuestas por los módulos externos, o bien a soluciones dictadas por razones de necesidad conceptual: "asumimos que FL no ofrece más maquinaria de la necesitada para satisfacer las exigencias mínimas de legibilidad y que funciona de la manera más simple posible" (Chomsky 2000: 94). Dicho en otros términos, según el PM no habría necesidad de 'traducción' entre FL y los sistemas externos, ya que aquélla es el medio más sencillo de unión posible entre estos: de ahí deriva la formulación y exploración de la tesis de la

10 Por ejemplo, recientemente una de las adquisicionistas generativistas más importantes, Barbara Lust, quien, como casi todos los estudiosos generativistas de la adquisición del lenguaje, sigue férreamente adherida a la posición maximalista, sostiene un "linguistically specific computational system" (Lust 2006: 265), o también que los sistemas limítrofes "are given their 'instructions' by the grammar" (Lust 2006: 23), afirmaciones ambas absolutamente incompatibles con la posición minimalista, caracterizada por un sistema computacional inespecífico y por sostener que son tales sistemas limítrofes quienes imponen sus instrucciones a la gramática, y no al revés, como señala Lust.

11 Para apreciar esta nueva perspectiva, es interesante tener en cuenta la diferencia establecida por Chomsky (cf. por ejemplo Chomsky 2000: 73, 2002: 98 y ss.) entre un minimalismo de tipo metodológico y uno de tipo ontológico o sustantivo. El primero no supone más que el proceder usual en toda investigación científica: centrándose en el nivel de la teoría, trata de aplicarle el criterio denominado como 'la navaja de Occam' o parsimonia, de modo que elimina todo aquel elemento que se revele como superfluo: si algo se puede explicar con dos principios, evítase utilizar tres. Por ello, este tipo de minimalismo ha sido siempre ampliamente usado en Gramática Generativa (cf. Chomsky 1998b). Sin embargo, el minimalismo ontológico introduce un aspecto no planteado hasta la aparición del PM, y que dispone de amplias consecuencias: este segundo tipo no se centra en lo adecuada que sea la teoría formulada sobre FL, sino en si la propia FL presenta la propiedad de parsimonia en sus mecanismos (Chomsky 1998b: 120); en otras palabras, en qué grado está bien diseñada FL. Por ello, el PM pretende aplicar la máxima de "reduce computational complexity" (Martin & Uriagereka 2000: 24), pero no tanto en el sentido de la aplicación de 'la navaja de Occam' (mera obtención de una mayor simplicidad), sino en el de la eliminación de aquellos elementos que respondan a motivaciones específicamente gramaticales. Este es sin duda el aspecto clave o eje central del PM.

inespecificidad de FL y de sus principios, evitando en la medida de lo posible (como hipótesis de partida) todo tipo de nociones o principios gramaticales autónomos.

Esta es la tesis fundamental que el PM desea explorar; si tal tesis de inespecificidad se revelara acertada, en ese caso el lenguaje tendría ciertamente una estructura o diseño mínimo como conexión entre los dos módulos limítrofes, carente por ello de cualquier sustrato específicamente gramatical. Por el contrario, si la investigación mostrara que tal tesis no se puede sostener, el enfoque quedaría sin duda relativizado, pero no necesariamente falseado por completo; en ese caso, como afirma Chomsky (2000: 78), “añádanse tantas imperfecciones como sea necesario”, donde por ‘imperfección’ hay que entender elementos no directamente legibles por las interfaces con los sistemas externos. En otras palabras, frente a GB (y a los modelos previos), que se basaba(n) precisamente en unidades y principios puramente gramaticales, autocontenidos, el PM considera que cualquier elemento específicamente gramatical es una imperfección, al no poder ser interpretado por los sistemas externos, ‘estorbando’ así la forma más sencilla de unión posible entre los módulos externos. En suma, la imperfección lo es porque carece de justificación independiente más allá del ámbito puramente gramatical.

Lo señalado implica el abandono de aquellos niveles de representación que en GB eran puramente internos a FL (estructura-P y estructura-S; cf. una excelente exposición de las motivaciones para esa eliminación en Hornstein, Nunes & Grohmann 2005: cap. 2), en tanto que no están justificados por ni relacionados con los niveles de interfaz, y en la misma medida también supone el abandono de la mayor parte de principios de FL, caracterizados en GB y en modelos previos por una alta especificidad gramatical. Tales principios, de tener una justificación puramente interna a FL, han sido directamente eliminados (como ha sucedido con la rección) o se han reinterpretado y reformulado en dos direcciones que, aunque diferentes, coinciden ambas plenamente en descargar a FL de cualquier vestigio gramatical: bien como mecanismos relacionados con (en tanto que impuestos por) los sistemas externos, por tanto directamente legibles por estos, o bien como mecanismos basados en razones generales de necesidad conceptual y simplicidad. Expondré un ejemplo de cada tipo para mostrar en qué sentido específico tal giro conduce a la pérdida de especificidad de los mecanismos de FL.

Con respecto a la primera dirección señalada, reinterpretación de una maquinaria gramatical pura como una imposición desde los sistemas limítrofes, quizás uno de los casos más claros es el relacionado con el movimiento, o desplazamiento de constituyentes. En GB, el principio de proyección (Chomsky 1981: 29)¹², mediante el que la sintaxis pasa a contemplarse como una proyección o extensión directa de las propiedades contenidas en las entradas léxicas, posibilitó la obtención de una restricción muy fuerte en los diferentes

12 Cuyo contenido estipula exactamente que “Representations at each syntactic level (i.e., LF, and D- and S-structure) are projected from the lexicon, in that they observe the subcategorization properties of lexical items”.

tipos de operaciones transformacionales, permitiéndose solo aquellas que no alteraban ni las piezas léxicas ni sus propiedades ni rasgos asociados. De este modo, el movimiento en GB se concibe como una especie de último recurso, esto es, un medio de ejecutar operaciones que la entrada de la pieza no podía efectuar ni predecir por sí misma. La operación transformacional 'muévase alfa' es, pues, un mecanismo cuya motivación es interna al lenguaje y específica de él: recuérdese a este respecto que es precisamente el movimiento lo que produce la estructura-S, un nivel representacional puramente interno a FL, que no presenta contacto alguno con los dominios o módulos externos a tal facultad.

En el PM, la motivación para el movimiento cambia radicalmente (cf. Longa & Lorenzo 2001 y Lorenzo 2001). Chomsky (1995a: 242) traza una división entre rasgos interpretables y no interpretables: mientras los primeros puede recibir una interpretación en el nivel de interfaz de Forma Lógica, los segundos no pueden, por lo que deben ser eliminados antes de que una expresión dada alcance la interfaz, con el objetivo de no erigirse en obstáculo para que tal expresión reciba una interpretación apropiada en tal nivel. Recordemos que Forma Lógica es el nivel de interfaz entre FL y el módulo conceptual-intencional, lo que implica que FL prepara las expresiones para que puedan ser procesadas por tal módulo. Pues bien, el movimiento es desde la perspectiva minimalista parte de esa preparación; según Chomsky (1998a: 78), "los rasgos no interpretables son el mecanismo que implementa la propiedad de desplazamiento". Nótese el profundo significado de tal concepción, expresado en Chomsky (1998a: 79): "la propiedad de desplazamiento está entonces impuesta del todo por las condiciones de legibilidad: la producen los requerimientos interpretativos forzados externamente por nuestros sistemas de pensamiento" (cf. también Chomsky 2000: 102-103, así como la exposición de Lorenzo 2001: 127-141). Por tanto, el movimiento no recibe ya fundamentos internos a FL, sino que se concibe como un mecanismo que solventa deficiencias de interpretación desde la perspectiva de los sistemas externos; su motivación ya no es puramente sintáctica, sino más bien semántica o pragmática.

La segunda dirección enunciada se basa en condiciones de necesidad conceptual, entendidas como aquellas que son las más sencillas o simples posibles de entre todas las concebibles (cf. Moro 1995 para una visión general), para las cuales, por tanto, no es necesario formular estipulaciones especiales, una codificación en forma de principios específicamente gramaticales¹³. Para ejemplificar la reformulación de principios específicos en otros basados en condiciones de necesidad conceptual, retomemos la estructura jerárquica, tratada en el apdo. 3 desde la perspectiva de GB: recordemos que la teoría de la estructura sintagmática

13 Nótese que tales condiciones de necesidad conceptual son independientes de las impuestas por los sistemas limitrofes, si bien, como señalé, el resultado de ambas es plenamente convergente en tanto que conduce en ambos casos a la pérdida de especificidad de los principios de FL. Por otro lado, dada la propia naturaleza de las condiciones de necesidad conceptual, que surgen 'for free', sin necesidad de dictados específicos de dominio, esas condiciones apuntan a una auto-organización regida por principios similares a los que centran el interés de las ciencias de la complejidad.

ofrecida por la X-barra proponía una explicación de la jerarquía que era altamente específica del lenguaje, siendo remitida directamente a la dotación genética, “part of the basic blueprint of language” (Hyams 2002: 229). En concreto, en la plantilla de la X-barra están implicados diferentes principios, todos ellos, como se puede apreciar, puramente gramaticales, no compartidos por otros dominios:

1. Principio de endocentricidad: toda estructura debe tener un núcleo
2. Principio de proyección categorial: el núcleo se proyecta en dos niveles sucesivos, X' (núcleo + complemento) y X'' (especificador + X')
3. Principio de minimalidad categorial: la presencia de una proyección implica la de su núcleo
4. Principio de maximalidad categorial: la presencia de un núcleo implica la de su proyección máxima

Frente al carácter altamente específico de la X-barra, Chomsky (1995b) formula una ‘teoría desnuda’ de la estructura sintagmática, basada precisamente en condiciones de necesidad conceptual, con la que propone suprimir, por superfluo, todo el aparato específicamente gramatical de la X-barra. Esta teoría desnuda¹⁴ postula una única operación, denominada *Merge*, y aplicada recursivamente, la cual fusiona dos objetos A, B (bien piezas léxicas o bien grupos de ellas) en un nuevo objeto C. Pero debe notarse que las condiciones que rigen en ese ensamble son las más sencillas de entre las posibles o concebibles de manera lógica (cf. Chomsky 1995b: 396): (1) el ensamble es binario en vez de ternario, cuaternario, etc., con lo que se reducen mucho, en términos de complejidad, las opciones manejadas; (2) es asimétrico, con lo que es uno de los dos objetos el que se proyecta, en vez de los dos o ninguno de ellos; y (3) la etiqueta del conjunto que resulta del ensamble está determinada por la de uno de los dos elementos ensamblados, en lugar de determinarse mediante la unión o la intersección de las etiquetas de A o B. Por tanto, no es preciso postular ninguna especificación puramente gramatical, como la X-barra u otra semejante, con lo que “phrase structure theory is essentially ‘given’ on grounds of virtual conceptual necessity” (Chomsky (1995b: 403).

Tras todo lo dicho, ¿cuáles son las consecuencias de esta tesis de inespecificidad de FL sostenida por el PM? Para apreciarlas plenamente, es especialmente clarificador consultar algunos de los trabajos recientes de Chomsky (cf. por ejemplo Chomsky 2004, 2005a, 2005b, 2006), donde el enfoque minimalista se ha hecho más explícito, bajo la asunción de que el abandono de la maquinaria gramatical específica de dominio posibilitará alcanzar un nivel explicativo más profundo, “beyond explanatory adequacy” (Chomsky 2004), donde se

14 Que es muy fácilmente implementable en el marco de Simon (1962) sobre el surgimiento de la jerarquía en sistemas complejos: según este autor, las entidades complejas surgidas evolutivamente (de modo no dirigido) tienden espontáneamente a exhibir una estructuración jerárquica en lugar de una lineal, dada la robustez intrínseca de aquélla ante perturbaciones de cualquier tipo. Por tanto, la organización jerárquica deriva según Simon de una suerte de necesidad estadística, que se traduce directamente en necesidad conceptual. Para una aplicación de tal marco al dominio del lenguaje, cf. Longa (2006c) y Lorenzo (2006).

obtendrá una verdadera explicación basada en principios (*principled explanation*) del diseño del lenguaje. En trabajos como los señalados, Chomsky propone tres factores del crecimiento o desarrollo del lenguaje en el individuo: dotación genética, experiencia o datos externos y “principles not specific to the faculty of language” (Chomsky 2005a: 6), abarcando estos últimos diferentes subtipos, como principios de análisis de datos o principios de arquitectura estructural y de computación eficiente. Pues bien, la tesis de inespecificidad postulada por el PM se plasma precisamente en la primacía del tercer factor; tal como señala Chomsky (2005a: 9), “we need no longer assume that the means of generating expressions are highly articulated and specific to language. We can seriously entertain the possibility that they might be reducible to language-independent principles”. Como se puede apreciar, el PM equipara una *principled explanation* no con una naturaleza específicamente gramatical, que, como vimos, fue una asunción central en el modelo GB y previos, sino con la óptica contraria, caracterizada por su inespecificidad. De este modo, “We can regard an explanation of properties of language as principled insofar as it can be reduced to properties of the interface systems and general considerations of computational efficiency and the like” (Chomsky 2005a: 10).

Esta concepción tiene dos consecuencias obvias: la reformulación de la noción de Gramática Universal y, de manera más general, la propia reformulación de la noción de innatismo (cf. para un tratamiento detallado de ambos aspectos Longa 2006b). Por un lado, la clara apuesta del PM por la inespecificidad de FL origina cambios muy relevantes en la noción de Gramática Universal, caracterizada hasta la aparición del PM por la gran especificidad de sus principios y mecanismos, solo operantes en el dominio lingüístico y remitidos a la dotación genética (recordemos que la Gramática Universal era plenamente identificada con el genotipo o *blueprint* específico del lenguaje). Sin embargo, estas asunciones son por completo incompatibles con las ideas minimalistas¹⁵. Para apreciar mejor este aspecto, expondré las dos principales ideas directrices sobre la Gramática Universal en los estadios generativos previos al PM, así como los sentidos en que tales ideas son incompatibles con una perspectiva minimalista radical (Longa & Lorenzo 2008):

1. Gramática Universal como estado inicial ricamente articulado. En el seno de la Gramática Generativa, la Gramática Universal fue tradicionalmente concebida como un rico sistema de conocimiento lingüístico, en forma de principios universales atribuidos al plano genético. Thornton & Wexler (1999: 1) representan paradigmáticamente tal perspectiva: “A basic tenet of this theory [Gramática Universal; VML] is that much linguistic knowledge is part of the child’s genetic make-up. This knowledge is encoded in the form of universal principles”. Sin embargo, la presentación del PM efectuada en este apartado permitirá apreciar

15 El propio Chomsky es consciente de la necesidad de reformular en profundidad la noción de Gramática Universal tal como se había concebido en toda la tradición generativa, adecuándola así al aparato conceptual minimalista. Por esta razón, el objetivo central de Chomsky (2005a) es, con sus propias palabras, investigar “to what extent its assumptions [las de una Gramática Universal del estilo de GB] can be revised or eliminated in favor of principled explanation in terms of interface conditions and general principles” (Chomsky (2005a: 10-11).

que, dada la tesis de inespecificidad, la concepción de una estructura detallada de conocimiento puramente lingüístico debe reemplazarse por otra en la que el estado inicial debería estar libre de cualquier vestigio puramente gramatical (cf. Lorenzo & Longa 2003b: apdo. 3), el cual sería típicamente un caso de imperfección. Por ello, de esta nueva concepción se deriva que FL no resulta de procesos genéticos estrictos, sino más bien de procesos epigenéticos provocados por el contacto, durante el desarrollo del lenguaje en el individuo, entre los dos sistemas limítrofes a FL.

2. Principios de la Gramática Universal como específicos de dominio. Toda la sucesión de modelos generativos previos al PM asumió que los principios de la Gramática Universal únicamente estaban implicados en sancionar la buena formación de los enunciados lingüísticos, por lo que solo actuaban en las computaciones mentales relacionadas con la producción e interpretación de tales enunciados; en otras palabras, esos principios “do not arise in other cognitive domains” (Tracy 2002: 656). Sin embargo, recordemos que el PM explica los principios de FL como reflejo directo de los sistemas externos (condiciones de legibilidad impuestas por las interfaces con ellos) o bien como aquellas soluciones más simples posibles en dominios que no están regidos por otras disposiciones o requisitos (condiciones de necesidad conceptual). La repercusión de tal perspectiva es tremendamente relevante: los principios postulados por el PM ya no precisan estar ‘impresos’ en el cerebro, sino que se siguen de manera espontánea en la ausencia de cualquier otro criterio establecido al mismo efecto.

Teniendo en cuenta lo señalado, la consecuencia directa de la pérdida de especificidad de los principios que antaño conformaban la Gramática Universal consiste en que la carga o dotación genética requerida para el crecimiento del lenguaje en el individuo es relativizada o reducida. Por ello, el marco minimalista considera innecesario postular un *blueprint* específico del lenguaje o programa genético detallado¹⁶. En este sentido, si recordamos los tres factores que según Chomsky provocan el desarrollo del lenguaje, el PM implica, por las razones discutidas, “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 2005a: 9).

A su vez, esta concepción minimalista provoca el replanteamiento de la propia noción de innatismo, al replantearse qué tipo de conocimiento se puede considerar innato. Como expuso

16 Esto no quiere decir que los genes no deban tener ningún papel; de hecho, el descubrimiento de *FOXP2* es relevante en este sentido (cf. la discusión efectuada en Longa 2006a); lo que significa es que el PM considera innecesario centrar toda la explicación del carácter innato de FL en el nivel genético, tal como efectuaron los modelos generativos previos. En todo caso, debe notarse que las propiedades fenotípicas provocadas por *FOXP2* mutado casan mejor con un marco inespecífico como el planteado por el PM que con uno específico, representado por GB, dado que, en lo que respecta al lenguaje, el gen tiene efectos no solo gramaticales, sino también motores, referidos, pues, al sistema articulatorio-perceptivo, uno de los dos sistemas limítrofes. Por otro lado, una de las implicaciones que se derivan de la visión minimalista consiste en que mientras el asiento genético de FL puede ser mínimo, los dos sistemas limítrofes pueden requerir una infraestructura genética bastante más acentuada.

el apdo. 3, según los modelos pre-minimalistas la fuente de todo conocimiento innato residía en el plano genético, en el genotipo lingüístico o programa genético del lenguaje. Sin embargo, es obvio que en el PM, dada la tesis de inespecificidad y la consiguiente eliminación de la maquinaria gramatical específica, el asiento de la noción de innatismo no puede ser la misma. FL consiste, según el PM, en el emparejamiento de unidades conceptuales-intencionales y senso-motrices ofrecidas por los sistemas externos y combinadas por la sintaxis, entendida como un procedimiento computacional regido por principios de gran simplicidad (fusión binaria, proyección asimétrica, movimientos mínimos), ninguno de los cuales responde ya a criterios gramaticales. Por tanto, si los modelos generativos previos asociaban férreamente los niveles genético e innato, participando plenamente de la tradición neo-darwinista dominante, el PM los disocia: FL sigue teniendo una base universal e innata, pero no una base específicamente gramatical atribuida a los genes. Por tanto, en esta perspectiva, un rasgo innato de especie no precisa necesariamente disponer de una base genética, sino que es simplemente una propiedad determinada a aparecer de manera robusta durante el proceso de desarrollo de cualquier miembro de la especie. Escribe Wimsatt (1999: 160) que “The equation of innate with genetic is ill founded – being genetic is not necessary nor sufficient for being innate. (Equating ‘innate’ with ‘genetic’ is a kind of functional localization fallacy – assuming that the function of a larger system or subsystem is realized completely in a part of that system [...]).” Tales palabras, pues, se pueden aplicar perfectamente al PM, cuya disociación entre los planos genético e innato y consiguiente rechazo del gencentristmo está en perfecta sintonía, como se expuso antes (cf. apdos. 4 y 5), con diferentes corrientes biológicas que en la misma medida se oponen a ese gencentristmo dominante. Por tanto, un rasgo innato puede estar conformado por muy variados recursos de desarrollo (por ejemplo, el tercer factor en el caso del lenguaje), no necesariamente genéticos.

Esto supone que el PM, frente a los modelos generativos anteriores, ya no considera un rasgo innato como genotípico, sino como fenotípico; esto es, lo innato es la propiedad en sí, con independencia de los fundamentos de su desarrollo, que no tienen que ser genéticos. Aplicado al lenguaje, lo dicho implica que una propiedad de FL puede considerarse innata aunque no derive de una instrucción gramatical concreta especificada a partir de una base genética. Según el PM, los fundamentos últimos de FL ya no son lingüísticos, de modo que es la interacción de los dos sistemas limítrofes o externos durante el proceso de desarrollo la responsable de la aparición de la capacidad lingüística: el crecimiento de FL debe tomarse así como una especie de efecto colateral del desarrollo de los sistemas externos, con lo cual tal facultad es un resultado inevitable a partir de ciertas condiciones iniciales no lingüísticas, en lugar de ser el producto final de un estado inicial de conocimiento puramente lingüístico.

7. EL PROGRAMA MINIMALISTA Y EL DESARROLLO DEL LENGUAJE

Este último apartado tiene como objetivo explorar, de una manera necesariamente breve que deberá ser extendida en posteriores trabajos, la aptitud del PM como marco que pueda

dar cuenta del desarrollo del lenguaje (cf. también Lorenzo 2007 sobre la implementación de la noción de desarrollo en el marco minimalista). En este sentido, de entrada es indudable que tal marco es muy prometedor ante la referida tarea, mucho más que los modelos anteriores, en especial GB, el cual ni siquiera pudo incluir el desarrollo en la agenda: su arquitectura, consistente en principios parametrizados en posiciones determinadas gracias al efecto de la experiencia, vetaba claramente la posibilidad de dar cuenta del desarrollo lingüístico del individuo, pues la adquisición se concebía como un proceso estático y muy simplificado, donde lo único que debía hacer el individuo era ir fijando un principio en una posición dada o en otra según la experiencia relevante¹⁷. En otras palabras, GB sugería un modelo instantáneo de adquisición (cf. Longa 1999b). Y notemos que tal perspectiva suponía todo lo contrario de la metáfora, tantas veces utilizada por Chomsky, de que el lenguaje “crece dentro de la mente” (Chomsky 1980: 143). Más claramente escribe Chomsky (1993: 29) a ese respecto que “The child’s language ‘grows in the mind’ as the visual system undergoes the capacity for binocular vision, or as the child undergoes puberty at a certain stage of maturation. Language acquisition is something that happens to a child placed in a certain environment, not something that the child does”. En ese sentido, el abandono del modelo GB, con su énfasis en macroparámetros, me parece prometedor para acercarse a una explicación verdadera del desarrollo del lenguaje. Y no menos prometedoros son varios aspectos novedosos aportados por el PM, que, como se mostró antes, no son un capricho o extravagancia, sino plenamente acordes con las corrientes opuestas al gencentrismo, en especial con la perspectiva desarrollista fuerte que encarna la Teoría de los Sistemas de Desarrollo. En concreto, desearía resaltar tres de tales aspectos: (1) la rebaja del papel de los genes, lo que supone (2) la consideración de los rasgos innatos (como el lenguaje) como rasgos fenotípicos en lugar de genotípicos, y, en especial (3) la disociación entre los planos genético e innato.

Tales aspectos, pues, permiten empezar a tomar el desarrollo del lenguaje en serio. Sin embargo, a este respecto, no es menos cierto que para poder formular un verdadero marco explicativo de tal desarrollo hace falta ir más allá, y a mi juicio para tal tarea sería muy útil adoptar determinadas concepciones de TSD. A este respecto, el presente apartado pretende sugerir algunos puntos insatisfactorios del PM (los cuales, en la mayor parte de casos, se pueden extender a casi todas las corrientes lingüísticas interesadas en la ontogenia del lenguaje), así como el modo en que podrían superarse, tomando como referencia un marco desarrollista extremo como el señalado.

17 Además, esta imagen se antoja profundamente simplificadora, en tanto que asume que la experiencia puede tener efecto directo e inmediato sobre el desarrollo lingüístico, cuando desde una perspectiva desarrollista, caracterizada por el reconocimiento de todos los niveles que conforman el desarrollo de una conducta dada, tan indirecta es la influencia que ejerce el entorno como la que puedan ejercer los genes. Este efecto indirecto de la experiencia (o de los genes) deriva de que cualquier factor de desarrollo está mediado por muchos niveles de organización. Por ejemplo, en este sentido es muy interesante el modelo de Johnston & Edwards (2002), quienes reconocen 14 niveles diferentes de organización caracterizados por sus interacciones bidireccionales. Esta misma crítica rige para aquellas teorías de la adquisición que consideran que ésta se reduce a interiorizar de manera más o menos directa la información del entorno, dado que obvian el hecho de que el entorno, sin recurrir a otros niveles de organización biológica con los que interacciona, no sirve de nada.

1. En primer lugar, el rechazo del gencentrismo debería extenderse a todos los dominios, maduración incluida. Esta noción fue trabajada en el marco generativo por Borer & Wexler (1987) para tratar de explicar un fenómeno que en gran medida es la imagen de espejo del de la pobreza de los datos: ausencia de conocimiento a pesar de una gran evidencia disponible. En su estudio, trataron en concreto la incapacidad del niño para construir cadenas-Argumentales en secuencias pasivas, que provoca que no pueda relacionar o asociar el sujeto superficial con la posición subyacente de objeto, no pudiendo así otorgar al sujeto superficial un papel temático porque la posición canónica de su papel es la de objeto. De este modo, tal noción sugiere que no todos los principios de la Gramática Universal están disponibles durante todo el proceso de desarrollo, sino que, en palabras de Borer & Wexler (1987: 166), "certain principles mature. The principles are not available at certain stages of a child's development, and they are available at a later stage". Este proceso de maduración se concibió como directamente guiado por el programa genético del lenguaje (cf. Wexler 1999: 56-58), el cual "determines the timing by which components of UG [Gramática Universal; VML] become available to the child" (Guasti 2002: 146).

En lo que respecta al PM, se antoja paradójico que por un lado Chomsky, como hemos visto, defienda la rebaja del papel otorgado a los genes durante el desarrollo, mientras que, por otro, no haya alterado su concepción de la maduración, en tanto que sigue contemplándola como un proceso genéticamente regulado de manera estricta; por ejemplo, Chomsky (2005a: 6) se refiere a ella como "genetically timed maturation", exactamente igual que como la caracterizaba 25 años atrás, en pleno apogeo de la primacía de los genes: "maduración determinada genéticamente" (Chomsky 1980: 41). Como señala Oyama (2000: 116), la noción de maduración en la biología dominante se ha utilizado como la atribución de secuencias de desarrollo regulares a los genes, con el resultado de que estos toman un aire de rigidez y autonomía, reforzando así la metáfora del programa genético, y es este mismo sentido el adoptado en la maduración aplicada al lenguaje. Por tanto, sigue existiendo aquí un vestigio de gencentrismo que también debería ser eliminado, reconociendo la maduración tal como es: como un claro proceso epigenético, moldeado, al igual que cualquier otro factor de desarrollo, por múltiples causas, (algunas de ellas genéticas pero otras muchas no genéticas) e interacciones causales; por ello, no tiene sentido sostener que los factores genéticos guían el proceso de maduración, ya que como expuso el apdo. 4, los genes por sí mismos, sin el resto de factores y sin las interacciones causales con estos, no hacen nada. Recordemos unas palabras de West-Eberhard (2003: 93) aducidas allí: "the bare genes in isolation are among the most impotent and useless materials imaginable". De este modo, la maduración como proceso epigenético se caracteriza por una interacción compleja de factores de desarrollo en diferentes etapas, con lo que asumir una dirección estricta por parte de los genes significa rebajar la propia relevancia del fenómeno madurativo. En suma, también habría que aplicar la 'tesis de paridad' (cf. apdo. 5) al fenómeno de la maduración.

2. Como se ha señalado en el apdo. 6, Chomsky ha formulado tres factores para el crecimiento del lenguaje, por lo que sostiene una identificación perfectamente separable de

las diferentes causas o factores que originan el lenguaje en el individuo, con la salvedad de que a las dos causas usualmente aducidas, genes y entorno o experiencia, se ha a~nado un factor más, el tercero, principios independientes del lenguaje. Sin embargo, desde una perspectiva puramente desarrollista, la existencia de diferentes canales de informaci3n que se van uniendo de manera meramente aditiva es más que cuestionable, pues tal formulaci3n adolece del mismo carácter estático e idealizado que ha caracterizado la atribuci3n causal de los rasgos bien al entorno bien a los genes. Esta crítica a la perspectiva meramente lineal, aditiva, de la responsabilidad causal no s3lo rige para la corriente chomskyana, sino prácticamente para cualquier teoría sobre adquisici3n del lenguaje, desde el conexionismo al innatismo: lo único que cambia en cada caso es el porcentaje otorgado a los genes o al entorno. Frente a tal visi3n, en el desarrollo no existe esa diferenciaci3n tan clara, sino una interacci3n compleja de todos los factores, que provoca que en cada una de las etapas se borre esa diferenciaci3n causal nítida asumida usualmente.

3. Por otro lado, no es menos problemático otorgar la primacía causal a un factor concreto, sea éste cual sea, como responsable del desarrollo de un rasgo, ya que tal procedimiento supondría reproducir el mismo esquema conceptual puesto en práctica por el neo-darwinismo, que privilegi3 uno concreto (los genes), con la salvedad de que el PM sustituye la primacía causal de los genes postulada por los modelos generativos previos por la primacía causal del tercer factor, principios independientes del lenguaje, al menos como posici3n de partida. En otras palabras, el PM sigue rechazando el control distribuido del proceso de desarrollo de FL, y como trat3 el apdo. 5 a la luz de la exposici3n de los presupuestos de TSD, tal asunci3n es muy problemática, en tanto que sugiere un velo de autonomía y autosuficiencia para el factor privilegiado de turno. Por esa raz3n, se debería otorgar el mismo estatus a cualquier factor de desarrollo, pues ninguno es suficiente para el desarrollo del rasgo en cuesti3n: recordemos que “development is an orchestra with no conductor” (Griffiths & Knight 1998: 258). Del mismo modo en que los genes no bastan por sí mismos, en el caso de la FL minimalista, el tercer factor, sin experiencia, por ejemplo, no produciría ningún resultado. De este modo, todos los factores implicados son requeridos para que se produzca un desarrollo exitoso. Se~alaba Ariew (1999: 122) que sostener que un rasgo reside en los genes no nos dice nada sobre el proceso de desarrollo de ese rasgo. Esta misma crítica al gencentrismo se puede adaptar y aplicar a la concepci3n minimalista: asumir que el surgimiento de FL puede estar regido en gran parte por principios independientes del lenguaje nos deja como estábamos en cuanto al proceso de desarrollo del lenguaje.

4. El aspecto anterior supone que la concepci3n minimalista sigue efectuando una divisi3n entre causas esenciales (en la actualidad, el tercer factor en lugar de los genes) y otras causas secundarias, de mero apoyo (los genes o especialmente la experiencia). Esta visi3n es más que cuestionable, puesto que en cada etapa se produce una interrelaci3n compleja de todos los factores en juego en la etapa anterior, lo cual borra el rastro de líneas o canales causales nítidamente separados (cf. *infra*).

5. La aproximación generativa a la adquisición del lenguaje siempre ha considerado que el papel de la experiencia, aunque imprescindible, era pasivo además de absolutamente secundario, pues se limitaba a activar el conocimiento innato, fijándolo en posiciones o parámetros determinados (de ahí el efecto activante por un lado y parcialmente formativo por otro que le atribuye Chomsky 1980: 40). En otras palabras, meros detalles insertados en una estructura o plan preexistente, tal como correspondía a la primacía de la noción de programa genético. En el PM, la situación no difiere mucho en cuanto a la consideración del estatus de la experiencia: ésta sigue siendo contemplada como un factor secundario, un activador del resto de factores reconocidos (genes y principios inespecíficos de arquitectura), por lo que sigue recibiendo en general muy poca atención, salvo excepciones (Yang 2002). Tal asunción es, de nuevo, problemática, ya que aplicando el esquema causal interactivo defendido por TSD, sin experiencia sencillamente no habría desarrollo. Por ello, en la línea de la teoría de Oyama, a la experiencia debería concedérsele el mismo valor *a priori*, situándola al mismo nivel que el resto de factores: la experiencia forma parte por pleno derecho del sistema de desarrollo del lenguaje, por lo que no se debería seguir sosteniendo la división entre causas internas y externas. Y como apuntan autores inscritos en TSD (Griffiths & Gray 1994: 287, Griffiths & Gray 2001: 208) o próximos a ella (Gottlieb 2001: 50), reconocer la influencia del papel del entorno sobre el desarrollo no implica de manera alguna concebir el desarrollo (ni la evolución) como una mera respuesta a las demandas del entorno, ni tampoco una forma de adaptacionismo, tan íntimamente relacionado con el neo-darwinismo. Entre otras razones, porque, como mostró Lewontin (1983), el entorno no impone, frente a la concepción tan simplificadora imperante en el neo-darwinismo, problemas que las especies deban solucionar; las especies no son pasivas ni estáticas, sino dinámicas, de manera que ayudan ellas mismas a definir cuáles son tales problemas. En otras palabras, no se adaptan meramente al entorno, sino que lo construyen (de aquí deriva el mecanismo de construcción de nicho, que actualmente recibe mucha atención en biología evolutiva).

6. Otro aspecto que debería repensarse a la hora de hacer del PM un enfoque plenamente desarrollista es el que atañe a la noción de herencia, que parece seguir estando vinculada a la concepción neo-darwinista de que solamente se heredan genes; por tanto, dada la rebaja del gencentristro que caracteriza al PM, las referencias a la herencia se han reducido en igual medida. Sin embargo, desde una perspectiva desarrollista, aspectos como el tercer factor o la experiencia deberían ser reconocidos como partes integrantes del sistema de herencia extendida, en la línea de Jablonka & Lamb (2005) y Oyama (2000), en tanto que son recursos que forman parte del desarrollo del lenguaje. Este reconocimiento de la naturaleza integrada de la herencia, insertando en esta noción más factores que los estrictamente genéticos, permite apreciar tales factores interactuantes como parte del sistema de desarrollo típico de especie (Oyama 2000: 50). Algunos de los recursos de desarrollo son genéticos y otros, desde la maquinaria citoplásmica del cigoto hasta eventos sociales requeridos para rasgos como el lenguaje, no son genéticos, aunque a pesar de ello cumplen todos los requisitos para ser considerados como herencia (cf. punto 6 del apdo. 5).

Finalizaré este trabajo tal como lo empecé, aludiendo a la polémica preformismo vs. epigenismo (apdo. 2). Para poder considerar verdaderamente el desarrollo del lenguaje o de cualquier rasgo sería necesario recuperar, en la línea de TSD, el sentido original de que dispuso la noción de epigénesis (obviamente, rechazando el sustento vitalista que la caracterizó en siglos pasados; cf. Reid 1985: cap. 5 sobre diferentes formas de vitalismo asociadas históricamente a la explicación del desarrollo y la evolución), consistente en que un organismo se desarrolla mediante un proceso en el que la causa próxima de cualquier etapa de desarrollo reside en el conjunto de interacciones complejas producidas en la etapa inmediatamente anterior, lo que supone, traducido a términos modernos tal como hace Oyama (2000: 32), un enriquecimiento de la información genética inicial. En palabras de Müller & Olsson (2003: 118), tal término “emphasizes the fact that development does not consist merely of the reading out of software-like programs but also depends on a species-specific and context-dependent set of regulatory exchanges, also with factors not encoded in DNA”. Este sentido original se perdió desde finales del XIX, en concreto merced a la gran influencia del considerado como primer biólogo teórico, el alemán August Weismann, quien formuló la diferencia entre el germen inmortal y el somatoplasma mortal que condujo al establecimiento de la famosa ‘barrera de Weismann’: mientras las células germinales dirigen la formación del soma o cuerpo, el camino inverso es inviable (tal tesis es en realidad muy similar al denominado ‘dogma central de la biología molecular’). Por razones obvias, tras Weismann, la noción de epigénesis pierde la enorme riqueza interactiva presente en su sentido original, dada la dirección estricta del proceso por parte de las células germinales. Por ello, como señalan Weber & Depew (2001: 241), el nuevo sentido de epigénesis queda muy restringido, para pasar a caracterizar los procesos responsables de la formación del fenotipo que son diferentes de, también trasladado a términos modernos, los procesos de transcripción (paso de DNA a RNA) y de traducción (paso de RNA mensajero a proteínas). Desde entonces, epigénesis se ha utilizado mayormente con el significado de ‘en adición a los genes’, con lo cual su nuevo significado es meramente aditivo, con causas genéticas y ambientales separables e identificadas, que simplemente se asume que interaccionan, aunque en la mayor parte de casos se deja de lado cómo se produce tal interacción. Este sentido puede rastrearse en cualquier autor; por ejemplo, en Wilson (1998: 284), quien define epigénesis como “desarrollo de un organismo bajo la influencia conjunta de la herencia y del ambiente”, o en Futuyma (1998:651), quizás el manual más prestigioso de biología evolutiva, según el cual epigénesis es “The proceses that intervene during the development of an organism (its ontogeny) between primary gene action and the phenotypic trait”. Por ello, el rechazo de toda reminiscencia preformista en TSD (Weber & Depew 2001: 241) , así como especialmente el interaccionismo causal complejo que sostiene tal teoría, suponen recuperar el sentido primigenio de la noción de epigénesis: no existe una mera suma o agregación lineal o en paralelo de causas, sino más bien una epigénesis robusta, en tanto que espiral retroalimentada y compleja de factores interactuantes. Es este interaccionismo causal complejo al que remite la

epigénesis robusta el que precisa el PM y, más en general, cualquier teoría sobre adquisición, para poder abordar con garantías el desarrollo del lenguaje, esto es, para tomarse el desarrollo en serio. No adoptar tal concepción no supone sino asumir el desarrollo como algo dado en lugar de explicarlo.

BIBLIOGRAFÍA

- Amundson, R. (2007): *The changing role of the embryo in evolutionary thought: Roots of Evo-Devo*. New York: Cambridge University Press.
- Anderson, S. & D. Lightfoot (2002): *The language organ. Linguistics as cognitive physiology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ariew, A. (1999): "Innateness is canalisation: In defense of a developmental account of innateness", en V. Hardcastle (ed.), *Where biology meets psychology. Philosophical essays*. Cambridge, MA: MIT Press, 117-139.
- Avital, E. & E. Jablonka (2000): *Animal traditions: Behavioural inheritance in evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Baker, M. (2005): "The innate endowment for language: Underspecified or overspecified?", en P. Carruthers, S. Laurence & S. Stich (eds.), *The innate mind*. Vol. 1. *Structure and contents*. New York: Oxford University Press, 156-174.
- Bateson, P. (2001): "Behavioral development and Darwinian evolution", en S. Oyama, P. Griffiths & R. Gray (eds.), 149-166.
- Borer, H. & K. Wexler (1987): "The maturation of syntax", en T. Roeper & E. Williams (eds.), *Parameter setting*. Dordrecht: Reidel, 123-172.
- Carroll, S.B. (2005): *Endless forms most beautiful. The new science of Evo Devo and the making of the animal kingdom*. New York: W.W. Norton & Co.
- Chomsky, N. (1980): *Rules and representations*. New York: Columbia University Press. Cito por la trad. de S. Bastien, *Reglas y representaciones*. Méjico: FCE, 1983.
- Chomsky, N. (1981): *Lectures on government and binding*. Dordrecht: Foris.
- Chomsky, N. (1982): *Some concepts and consequences of the Theory of Government and Binding*. Cambridge, MA: MIT Press. Cito por la trad. de S. Alcoba & S. Balari, *La nueva sintaxis. Teoría de la Rección y el Ligamiento*. Barcelona: Paidós, 1988.
- Chomsky, N. (1993): *Language and thought*. Wakefield, RI & London: Moyer Bell.
- Chomsky, N. (1995a): *The Minimalist Program*. Cambridge, MA: MIT Press. Cito por la trad. de J. Romero, *El programa minimalista*. Madrid: Alianza, 1999.
- Chomsky, N. (1995b): "Bare phrase structure", en G. Webelhuth (ed.), *Government and Binding Theory and the Minimalist Program*. Oxford: Blackwell, 383-439.
- Chomsky, N. (1998a): *Una aproximación naturalista a la mente y al lenguaje*. Barcelona: Prensas Ibéricas.
- Chomsky, N. (1998b): "Some observations on economy in Generative Grammar", en P. Barbosa, D. Fox, P. Hagstrom, M. McGinnis & D. Pesetsky (eds.), *Is the best good enough? Optimality and competition in syntax*. Cambridge MA: MIT Press, 115-127.
- Chomsky, N. (2000): "Minimalist inquiries: the framework", en R. Martin, D. Michaels & J. Uriagereka (eds.), *Step by step. Essays on minimalist syntax in honor of Howard Lasnik*. Cambridge MA: MIT Press, 89-155. Cito por la trad. de V.M. Longa, "Indagaciones minimalistas: el marco". *Moenia* 5, 1999, 69-126.

- Chomsky, N. [ed. por A. Belletti & L. Rizzi] (2002): *On nature and language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chomsky, N. (2004): "Beyond explanatory adequacy", en A. Belletti (ed.), *The cartography of syntactic structures*. Vol. 3. *Structures and beyond*. Oxford: Oxford University Press, 104-131.
- Chomsky, N. (2005a): "Three factors in language design". *Linguistic Inquiry* 36/1: 1-22.
- Chomsky, N. (2005b): "On phases". Tiposcrito, MIT.
- Chomsky, N. (2006): "Approaching UG from below". Tiposcrito, MIT.
- Crain, S. & K. Wexler (1999): "Methodology in the study of language acquisition: a modular approach", en W. Ritchie & T. Bhatia (eds.), *Handbook of language acquisition*. San Diego: Academic Press, 387-425.
- Dawkins, R. (1986): *The blind watchmaker*. London: Longman. Hay trad. de M. Arroyo, *El relojero ciego*. Barcelona: L'abor, 1988.
- Futuyma, D. (1998). *Evolutionary biology*. 3rd ed. Sunderland, MA: Sinauer.
- Gazzaniga, M. (1992): *Nature's mind. The biological roots of thinking, emotions, sexuality, language and intelligence*. New York: Basic Books.
- Gilbert, S. & R. Burian (2003): "Developmental genetics", en B. Hall & W. Olson (eds.), *Keywords & concepts in evolutionary developmental biology*. Cambridge, MA & London: Harvard University Press, 68-74.
- Godfrey-Smith, P. (2001): "On the status and explanatory structure of Developmental Systems Theory", en S. Oyama, P. Griffiths & R. Gray (eds.), 283-297.
- Godfrey-Smith, P. (2007): "Information in biology", en D. Hull & M. Ruse (eds.), *The Cambridge companion to the philosophy of biology*. Cambridge: Cambridge University Press, 103-119.
- Goodwin, B. (1994): *How the leopard changed its spots. The evolution of complexity*. New York: Charles Scribner's Sons. Cito por la trad. de A. Garc'ia, *Las manchas del leopardo. La evoluci3n de la complejidad*. Barcelona: Tusquets, 1998.
- Gottlieb, G. (1997): *Synthesizing nature-nurture: Prenatal roots of instinctive behavior*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gottlieb, G. (2001): "A developmental psychobiological systems view: Early formulation and current status", en S. Oyama, P. Griffiths & R. Gray (eds.), 41-54.
- Gould, S.J. (2002): *The structure of evolutionary theory*. Cambridge, MA: Harvard University Press. Cito por la trad. de A. Garc'ia Leal, *La estructura de la teor'ia de la evoluci3n*. Barcelona: Tusquets, 2004.
- Griffiths, P. (2001): "Genetic information: A metaphor in search of a theory". *Philosophy of Science* 68/3: 394-412.
- Griffiths, P. & R. Gray (1994): "Developmental systems and evolutionary explanation". *Journal of Philosophy* 91: 277-304.
- Griffiths, P. & R. Gray (2001): "Darwinism and developmental systems", en S. Oyama, P. Griffiths & R. Gray (eds.), 195-218.
- Griffiths, P. & R. Gray (2005): "Discussion: Three ways to misunderstand developmental systems theory". *Biology and Philosophy* 20: 417-425.
- Griffiths, P. & R. Knight (1998): "What is the developmentalist challenge?". *Philosophy of Science* 65: 253-258.

- Guasti, M^a.T. (2002): *Language acquisition. The growth of grammar*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Guyénot, É. (1956): *Las ciencias de la vida en los siglos XVII y XVIII. El concepto de la evolución*. Méjico: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana. Trad. del original francés de J. López Pérez.
- Haegeman, L. (1991): *Introduction to Government & Binding Theory*. Oxford: Blackwell.
- Hauser, M., N. Chomsky & W.T. Fitch (2002): "The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve?". *Science* 298: 1569-1579.
- Hornstein, N., J. Nunes & K. Grohmann (2005): *Understanding minimalism*. New York: Cambridge University Press.
- 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.
- Jablonka, E. (2002): "Information: Its interpretation, its inheritance, and its sharing". *Philosophy of Science* 69: 578-605.
- Jablonka, E. y M. Lamb (1995): *Epigenetic inheritance and evolution: The Lamarckian dimension*. Oxford: Oxford University Press.
- Jablonka, E. & M. Lamb (2002): "Creating bridges or rifts? Developmental systems theory and evolutionary developmental biology". *BioEssays* 24/3: 290-291.
- Jablonka, E. & M. Lamb (2005): *Evolution in four dimensions. Genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Jacob, F. (1970): *La logique du vivant. Une histoire de l'hérédité*. Paris: Gallimard. Cito por la trad. de J. Senent & M^a.R. Soler, *La lógica de lo viviente. Una historia de la herencia*. Barcelona: Tusquets, 1999.
- Jacob, F. & F. Monod (1961): "Genetic regulatory mechanisms in the synthesis of proteins". *Journal of Molecular Biology* 3: 318-356.
- Jenkins, L. (1979): "The genetics of language". *Linguistics and Philosophy* 3: 105-119.
- Johnston, T. & L. Edwards (2002): "Genes, interactions, and the development of behavior". *Psychological Review* 109: 26-34.
- Kaufmann, S. (1995): *At home in the universe. The search for the laws of self-organization and complexity*. New York: Oxford University Press.
- Keller, E.F. (2000): *The century of the gene*. Cambridge, MA & London: Harvard University Press.
- Lehrman, D. (1953): "A critique of Konrad Lorenz's theory of instinctive behavior". *Quarterly Review of Biology* 28/4: 337-363.
- Lewontin, R. (1983): "Gene, organism and environment", en D. Bendall (ed.), *Evolution: From molecules to men*. Cambridge: Cambridge University Press, 273-285.
- Lewontin, R. (2000): "Foreword" to Oyama (2000), vii-xv.
- Lightfoot, D. (1982): *The language lottery: Toward a biology of grammars*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lightfoot, D. (2006): *How new languages emerge*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Longa, V.M. (1999a): *La restricción de las gramáticas accesibles. La resolución del problema de la proyección en el dominio transformacional*. Santiago: Universidad de Santiago.
- Longa, V.M. (1999b): "The status of transformations in the Minimalist Program and the logical problem of language acquisition: an apparent disagreement". *Theoretical Linguistics* 25/2-3: 161-178.

- Longa, V.M. (2006a): "Sobre el significado del descubrimiento del gen *FOXP2*". *Estudios de Lingüística. Universidad de Alicante* 20: 177-207.
- Longa, V.M. (2006b): "No sólo genes: el Programa Minimalista y la reformulación de la noción de innatismo". *Ludus Vitalis. Revista de Filosofía de las Ciencias de la Vida* XIV/26: 141-170.
- Longa, V.M. (2006c): "Dependencia de la estructura y complejidad computacional", en B. Fernández & I. Laka (eds.), *Andolin Gogoan: Essays in honour of Professor Eguzkitza*. Bilbao: Universidad del País Vasco, 633-649.
- Longa, V.M. & G. Lorenzo (2001): *Derivación y representación: su alternancia cíclica en la teoría de la gramática*. Noia (A Coruña): Editorial Toxosoutos.
- Longa, V.M. & G. Lorenzo (2008): "What about a (really) minimalist theory of language acquisition?". *Linguistics* 463: 541-570.
- Lorenzo, G. (2001): *Comprender a Chomsky. Introducción y comentarios a la filosofía chomskiana sobre el lenguaje y la mente*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- Lorenzo, G. (2006): "El tercer factor. Reflexiones marginales sobre la evolución de la sintaxis". *Teorema. Revista Internacional de Filosofía* XXV/3: 77-92.
- Lorenzo, G. (2007): "El programa Minimalista y el (Problema de Platón). Reflexiones sobre la aportación del minimalismo a los desafíos del desarrollo lingüístico". Tiposcrito, Universidad de Oviedo.
- Lorenzo, G. & V.M. Longa (2003a): *Homo Loquens. Biología y evolución del lenguaje*. Lugo: Tris Tram.
- Lorenzo, G. & V.M. Longa (2003b): "Minimizing the genes for grammar. The Minimalist Program as a biological framework for the study of language". *Lingua* 113/7: 643-657.
- Lust, B. (2006): *Child language. Acquisition and growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Martin, R. & J. Uriagereka (2000): "Introduction: some possible foundations of the Minimalist Program", en R. Martin, D. Michaels & J. Uriagereka (eds.), *Step by step. Essays on minimalist syntax in honor of Howard Lasnik*. Cambridge, MA: MIT Press, 1-29.
- Maynard-Smith, J. & E. Szathmáry (1999): *The origins of life. From the birth of life to the origin of language*. Cito por la trad. de J. Ros, *Ocho hitos de la evolución. Del origen de la vida a la aparición del lenguaje*. Barcelona: Tusquets, 2001.
- Mayr, E. (1961): "Cause and effect in biology". *Science* 134: 1501-1506.
- Mayr, E. (1982): *The growth of biological thought. Diversity, evolution, and inheritance*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mayr, E. (1991): *One long argument. Charles Darwin and the genesis of modern evolutionary thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press. Cito por la trad. de S. Casado, *Una larga controversia: Darwin y el darwinismo*. Barcelona: Crítica, 1992.
- Monod, J. (1970): *Le hasard et le nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*. Paris: Seuil. Cito por la trad. de F. Ferrer, *El azar y la necesidad. Ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna*. Barcelona: Tusquets, 1993, 5ª ed.
- Moro, A. (1995): "'Virtual conceptual necessity': la semplificazione della gramatica generative nei primi anni novanta". *Lingua e Stile* 30: 637-674.
- Müller, G. & L. Olsson (2003): "Epigenesis and epigenetics", en B. Hall & W. Olson (eds.), *Keywords & concepts in evolutionary developmental biology*. Cambridge, MA & London: Harvard University Press, 114-123.

- Oyama, S. (2000): *The ontogeny of information. Developmental systems and evolution*. 2nd ed. Durham, NC: Duke University Press (1^a ed. de 1985, publicada por Cambridge University Press).
- Oyama, S. (2001): "Terms in tension: What do you do when all the good words are taken?", en S. Oyama, P. Griffiths & R. Gray (eds.), 177-193.
- Oyama, S., P. Griffiths & R. Gray (2001): "Introduction: What is Developmental Systems Theory?", en S. Oyama, P. Griffiths y R. Gray (eds.), 1-11.
- Oyama, S., P. Griffiths & R. Gray (eds.) (2001): *Cycles of contingencies. Developmental systems and evolution*. Cambridge, MA: MIT 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.
- Reid, R.G. (1985): *Evolutionary theory: The unfinished synthesis*. London & Sydney: Croom Helm.
- Robert, J.S. (2004): *Embryology, epigenesis, and evolution. Taking development seriously*. New York: Cambridge University Press.
- Robert, J., B. Hall & W. Olson (2001): "Bridging the gap between developmental systems theory and evolutionary developmental biology". *BioEssays* 23/10: 954-962.
- Roe, S. (1981): *Matter, life, and generation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Seuren, P. (1996): *Semantic syntax*. Oxford: Blackwell.
- Simon, H. (1962): "The architecture of complexity". *Proceedings of the American Philosophical Society* 106, 467-482. Reimpr. en H. Simon, *The sciences of the artificial*. Cambridge MA: MIT Press, 1969 (1996, 3rd ed.), 183-216. Hay trad., entre otras, de G. Roset, "La arquitectura de la complejidad: los sistemas jerárquicos", en *Las ciencias de lo artificial*. Granada: Comares, 2006, 217-259.
- Solé, R. & B. Goodwin (2000): *Signs of life. How complexity pervades biology*. New York: Basic Books.
- Thornton, R. & K. Wexler (1999): *Principle B, ellipsis, and interpretation in child grammar*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Tracy, R. (2002): "Growing (clausal) roots: all children start out (and many remain) multilingual". *Linguistics* 40/4: 653-686.
- Weber, B. & D. Depew (2001): "Developmental systems, Darwinian evolution, and the unity of science", en S. Oyama, P. Griffiths & R. Gray (eds.), 239-253.
- West-Eberhard, M. (2003): *Developmental plasticity and evolution*. New York: Oxford University Press.
- Wexler, K. (1999): "Maturation and growth of grammar", en W. Ritchie & T. Bhatia (eds.), *Handbook of language acquisition*. San Diego: Academic Press, 55-109.
- Wilson, E. (1998): *Consilience. The unity of knowledge*. New York: Knopf. Cito por la trad. de J. Ros, *Consilience. La unidad del conocimiento*. Barcelona: Galaxia-Gutenberg, 1999.
- Wimsatt, W. (1999): "Generativity, entrenchment, evolution, and innateness: Philosophy, evolutionary biology, and conceptual foundations of science", en V. Hardcastle (ed.), *Where biology meets psychology. Philosophical essays*. Cambridge, MA: MIT Press, 139-179.
- Wimsatt, W. (2001): "Generative entrenchment and the developmental systems approach to evolutionary processes", en S. Oyama, P. Griffiths & R. Gray (eds.), 219-237.
- Yang, C. (2002): *Knowledge and learning in natural language*. Oxford: Oxford University Press.