

BIOLINGÜÍSTICA:
QUÉ ES, PARA QUÉ SIRVE Y CÓMO RECONOCERLA[□]

José Luis Mendivil Giró
Universidad de Zaragoza

Toda ciencia es física o coleccionar sellos
Ernest Rutherford

1. *¿Qué no es la biolingüística?*

En contra de lo que pudiera sugerir el término, en mi opinión, la biolingüística no es el estudio del lenguaje y de las lenguas desde el punto de vista de la biología. La biolingüística no es pues el estudio del lenguaje que puedan hacer los biólogos, los genetistas, los estudiosos del cerebro o los neurólogos. Lo que no significa, obviamente, que éstos no puedan o no deban estudiar el lenguaje.

Lo que quiero decir es que a pesar del empeño que se está poniendo últimamente, lo que los biólogos, en tanto que biólogos, saben sobre el lenguaje humano es relativamente poco. De hecho, prácticamente nada¹.

Con objeto de hacer esta rotunda afirmación más explícita baste observar que desde el punto de vista de la biología (incluso aunque nos situemos en los campos más concernidos con la anatomía y fisiología del cerebro humano) simplemente no hay manera de distinguir el francés del alemán. Por supuesto, tampoco hay manera de distinguir entre una lengua ergativa y una lengua acusativa o entre un caso dativo y un caso ablativo. Quizá, con las modernas técnicas de imagen cerebral, podríamos albergar la sospecha de que nombres y verbos no sean la misma cosa (véase, por

[□] Deseo agradecer a la Junta Directiva de la Sociedad Española de Lingüística su iniciativa de organizar la sesión monográfica sobre lenguaje y biología y muy especialmente a su moderador, Guillermo Lorenzo, su invitación para participar en la misma. Asimismo deseo agradecer a Manuel Leonetti y al resto del Consejo de Redacción de la *Revista Española de Lingüística* que dé cabida en estas páginas a las aportaciones de dicha sesión.

¹ Como observa Chomsky, incluso para sistemas computacionales considerablemente más simples que el lenguaje humano, el conocimiento de cómo se relacionan éstos con las células nerviosas es muy limitado. Citando a Gallistel observa que “we clearly do not understand how the nervous system computes”, or even ‘the foundations of its ability to compute’, even for ‘the small set of arithmetic and logical operations that are fundamental to any computation’” (Chomsky 2003, pág. 275).

ejemplo, Caramazza y Shapiro 2004a), pero la diferencia entre un verbo inacusativo y uno inergativo o entre un nombre contable y otro incontable es literalmente invisible para la resonancia magnética cerebral. Y es lógico y esperable que así sea. Lo contrario sería como pedirle al físico teórico de partículas que predijera el próximo huracán en el Caribe ignorando los partes meteorológicos.

El problema es que en la actualidad hay muchos biólogos y neurólogos (y hasta algunos lingüistas) que creen que se puede explicar el lenguaje (y sobre todo su origen evolutivo) sin pasar previamente por los informes meteorológicos de los lingüistas de toda la vida. El error esencial sobre el que se sustentan estas pretensiones es el de creer que, puesto que estamos hablando del lenguaje en tanto en cuanto que atributo natural de los seres humanos (y, por supuesto, de eso se trata cuando hablamos de biolingüística), podemos saltarnos el engorroso asunto de que el lenguaje siempre y sistemáticamente se expresa a través de lenguas históricas y que, por así decirlo, podemos “puentear” las lenguas y sus farragosos detalles y acceder directamente al sustrato cerebral que nos capacita para aprenderlas y usarlas.

Espero que se aprecie lo grave del asunto: es exactamente lo mismo que si alguien dijera que va a examinar el fundamento de la vida sin analizar ningún ser vivo o que manejara una biología incapaz de distinguir entre una célula epitelial y una neurona piramidal.

Se queja Deacon 1992, pág. 66, de que los lingüistas se puedan permitir el lujo de postular la existencia de estructuras lingüísticas en el cerebro y dejarlo ahí, mientras que el neurólogo debe proponer en última instancia una descripción reduccionista y no lingüística de qué está haciendo tal región del cerebro cuando procesa el lenguaje. No le falta razón en parte. El problema surge cuando simplemente se pasa por alto la auténtica estructura lingüística, esto es, cuando la reducción es simplemente una simplificación. Como observan atinadamente Anderson y Lightfoot en su detallada revisión de las técnicas recientes de imagen cerebral en la investigación del lenguaje (2002, págs. 232-233), una dificultad añadida a la ya de por sí compleja tarea de visualizar los procesos mentales consiste en el desconocimiento por parte de los investigadores de la estructura del lenguaje².

² Así, afirman: “linguists certainly cannot expect to be able to pose their questions directly and find answers in brain images; but if those designing the experiments have no real sense of what is known about the structure of the language organ, it is unlikely that they will find interesting answers, either” (Anderson y Lightfoot 2002, pág. 233).

2. ¿Qué es la biolingüística?

Pero si la biolingüística no es una parte de la biología ni una aplicación de la biología al estudio del lenguaje, entonces es una parte de la lingüística o, si se prefiere, una nueva manera de denominar a cierto tipo de lingüística. En efecto, eso se acerca más a lo que deseo plantear, pero, obviamente, no se trata sólo de una cuestión de denominación.

Históricamente la etiqueta *biolingüística*, como refleja Jenkins 2000, se ha empleado como un sinónimo de lo que habitualmente llamamos generativismo o lingüística chomskiana. Según esto la biolingüística sería pues una manera alternativa de denominar a la gramática generativa. Pero aunque esto es descriptivamente correcto, me interesa subrayar que no se trata simplemente de una nueva denominación para la gastada y confusa expresión *gramática generativa*. Si se ha acuñado y empleado con cierto éxito esa expresión es, obviamente, porque se considera que el tipo de lingüística que hacen quienes trabajan en la órbita chomskiana es un tipo de estudio, en última instancia, biológico.

Pero como ha manifestado el propio Chomsky en muchas ocasiones, su aproximación al lenguaje es biolingüística no porque la facultad del lenguaje deba estar en última instancia codificada en los genes (algo que en sí no puede resolver la lingüística), sino porque su objeto de estudio es un órgano mental, la lengua interiorizada (lengua-i) de una persona:

Una gramática generativa no es un conjunto de enunciados sobre objetos exteriorizados y contruidos de una forma u otra. Antes bien persigue delinear exactamente qué es lo que alguien sabe cuando conoce una lengua, esto es, qué es lo que ha aprendido de acuerdo con principios innatos. La GU [Gramática Universal] es la caracterización de esos principios innatos, biológicamente determinados, que constituyen un componente de la mente humana, la facultad lingüística. (Chomsky, 1986, pág. 40)

Y como también ha observado Chomsky en diversas ocasiones, la facultad del lenguaje es aquel componente de la mente y cerebro humanos que está específicamente dedicado al conocimiento y uso del lenguaje. Ni más, ni menos³.

³ Por ejemplo, recientemente: "I will assume here an approach to the study of language that takes the object of inquiry to be an internal property of persons, a

En este sentido, una lengua-i es un estado fenotípico de la facultad del lenguaje, esto es, una lengua-i es el *órgano del lenguaje* de una persona. Como el objeto de estudio es un órgano mental y lo mental es una dimensión más de lo natural (al margen del dualismo cartesiano), la gramática generativa es, pues, *gramática natural*⁴.

En muchos de sus escritos Chomsky emplea la expresión deliberadamente ambigua mente/cerebro (*mind/brain*). En realidad, se refiere al cerebro (véase la nota 3), pero no, como observa Strawson, al cerebro “tal y como ahora lo conocemos”, sino “to the living brain, i.e., the living brain as a whole, the brain in its total physical existence and activity” (Strawson 2003: 52). En esta línea, Anderson y Lightfoot (2002) plantean que la lingüística generativa es entonces “fisiología cognitiva”, lo que constituye una caracterización más interesante, esto es, menos confusa, que la de biolingüística.

Pero como observan estos mismos autores, aunque el uso que hace una persona de su lengua implica, por supuesto, su cerebro, la manera en que ese cerebro funciona (su fisiología) depende crucialmente también de la experiencia del hablante en la infancia, de si creció en Mallorca o en Nueva Guinea, por ejemplo. Cuando Chomsky escandalizaba en los años setenta diciendo que la lingüística era psicología y en los ochenta diciendo que era biología, podríamos decir que en realidad estaba implicando que la fisiología tradicional (esto es, el estudio de los procesos y actividades característicos de los organismos vivos) debería extenderse también a los órganos mentales, dada la difusa frontera entre el cerebro y la mente.

Si es cierto que la mente es lo que el cerebro hace, está claro que nuestro objeto de estudio, la lengua-i de una persona cualquiera, es un órgano mental, su órgano del lenguaje, y este órgano no se puede abordar sólo desde el punto de vista de la anatomía (los famosos “correlatos neuronales”) e ignorando la fisiología. Es más, es perfectamente posible que esa fisiología no sea de ningún modo abordable desde el punto de vista anatómico. Por tanto, el estudio biolingüístico no es que sea una avanzadilla teórica hasta que el avance en el conocimiento de los tejidos neuronales y su desarrollo pueda reemplazarlo, sino que es el único camino posible para

subcomponent of (mostly) the brain that is dedicated specifically to language: the human ‘faculty of Language’ to adapt a traditional term to a new context” (Chomsky 2004, pág. 104).

⁴ Véase Mendivil 2003 para esa noción y para una discusión más detallada de la naturaleza del objeto de estudio de la lingüística chomskiana y su propio *status* como disciplina científica.

conocer esa fisiología cognitiva. Es, por así decirlo, el otro lado de la excavación de un túnel que no se puede hacer desde un solo extremo.

Y, por supuesto, el estudio de la fisiología del órgano del lenguaje no implica únicamente el estudio del procesamiento del lenguaje en tiempo real (que también), sino centralmente el estudio de la gramática en sentido amplio: sintaxis, semántica, morfología, fonología, fonética y sus interfaces, algo que, como todo lingüista sabe, no se puede estudiar en general, sin considerar esta o aquella lengua concreta.

En este sentido lo que quiero plantear entonces es que la biolingüística no ha surgido en los últimos tiempos, ni es una rama por delimitar o por venir, ni implica cambiar el análisis de las propiedades y organización de la gramática de las lenguas por el estudio de los tejidos cerebrales o del genoma (aunque no lo excluye, claro), sino que, en realidad, todo estudio del lenguaje que se toma en serio que su objeto de estudio es un órgano mental ya es un estudio biológico del lenguaje, da lo mismo si se quiere caracterizar como biología abstracta, funcional o teórica: es un estudio biológico al fin y al cabo. En otras palabras: no necesitamos conocer cuál es realmente la función del gen FOXP2 para saber que el lenguaje es un objeto natural, aunque sin duda, como veremos, ese conocimiento podría ser crucial para determinar cómo se desarrolló en la especie y cómo se forma la lengua-i de cada persona.

La conclusión en la que quiero insistir entonces es que aquella lingüística que se toma en serio que su objeto de estudio es un órgano mental y no un objeto externo que anida en las mentes o las parasita, ya es un estudio biológico, biolingüístico, independientemente de si en el futuro se descubre (lo que parece poco probable) que la llamada facultad del lenguaje no es sino la suma no específica de otras facultades mentales⁵.

El único descubrimiento que podría contradecir esta conclusión sería aquel que mostrara que no hay relación causal alguna entre la estructura de la mente y del cerebro y la estructura de las lenguas, algo que parece aún menos probable.

⁵ De hecho, el propio Chomsky, cuando describe la facultad del lenguaje como un subcomponente del cerebro que está dedicado específicamente al lenguaje, anota: “As a system, that is; its elements might be recruited from, or used to, other functions” (Chomsky 2004, pág. 124 nota 1). De manera interesante, Anderson y Lightfoot observan: “even if it were to become clear that there is no real segregation between language-related and non-language-related brain tissue, it would still be useful and important to treat the language capacity as a discrete and specifiable human biological system in functional if not anatomical terms” (2002, pág. 236).

Y también quiero hacer notar entonces que bajo esta etiqueta de biolingüística, esto es, el estudio del lenguaje como un órgano mental, no se incluye únicamente la llamada gramática generativa, sino también aquella lingüística funcional y cognitiva que admite que la naturaleza humana impone propiedades y características a los sistemas de conocimiento que acabamos adquiriendo y usando⁶.

3. *¿Qué lingüística no es biolingüística?*

En mi opinión, la única lingüística que quedaría fuera de esa etiqueta sería, por una parte, aquella que explícitamente estudia la dimensión social y cultural del lenguaje, y, por otra parte, toda aquella lingüística que opera con una noción de lenguaje puramente externa, esto es, como un sistema autorregulado que se refleja en la mente sin verse afectado por la estructura de ésta más allá de los requisitos que imponga a cualquier sistema externo de reglas o de conocimientos.

La noción de biolingüística propuesta se basa en la hipótesis de que el estudio de la estructura de las lenguas implica el estudio de la estructura de la mente y del cerebro y no, como a veces se ha pretendido, en que deba haber una facultad del lenguaje específicamente localizada en el cerebro o concretamente programada en una secuencia de genes.

Lo importante es que ciertas propiedades o pautas de organización de nuestro cerebro (incluso aunque fueran epigenéticas) actúan como el genotipo común de cada una de las lenguas-i, los fenotipos, que hablamos los seres humanos. Para que se dé esta condición debe operarse con la hipótesis de que aunque el entorno puede modificar un sistema de conocimiento, éste está “canalizado” (véase Chomsky 2003, págs. 318-319) en el sentido de que aún resulta muy informativo sobre su condicionamiento genético o natural.

Pero entonces no queda muy claro que la reciente tradición inspirada en la llamada teoría de la co-evolución del lenguaje y del cerebro que tiene origen en la obra de Deacon (1997) forme parte de la biolingüística. La razón es que para Deacon y para otros muchos autores, el lenguaje está de alguna manera fuera de los cerebros.

En la teoría chomskiana lo que nos capacita para aprender una lengua procede del cerebro, de su estructura, mientras que en el

⁶ No es extraño entonces que un autor como Givón también haya escrito un interesante libro sobre biolingüística (Givón 2002).

planteamiento de Deacon son las lenguas las que evolucionan para poder ser aprendidas. Por ello Deacon sostiene que el lenguaje es una especie de parásito o quizá un virus que infecta los cerebros de los niños para reproducirse:

In some ways it is helpful to imagine language as an independent life form that colonizes and parasitizes human brains, using them to reproduce (Deacon 1997, pág. 111).

No voy a negar que este punto de vista es fascinante, pero en mi opinión, como programa de investigación, tiene serias dificultades. Una de ellas es que en cierto modo se vincula a las teorías conexionistas, que luego se discutirán. Otra dificultad, que ahora nos afecta más directamente, es la de la naturaleza de su objeto de estudio.

Consideremos por ejemplo el asunto de los llamados universales lingüísticos. Según Deacon, como se refleja en la cita siguiente, los universales lingüísticos no serían una consecuencia de la supuesta GU, sino que emergerían espontánea e independientemente en las lenguas en respuesta a propensiones universales en los procesos de selección que afectan a la transmisión del lenguaje:

Grammatical universals exist, but I want to suggest that their existence does not imply that they are prefigured in the brain like frozen evolutionary accidents (...) they have emerged spontaneously and independently in each evolving language, in response to universal biases in the selection processes affecting language transmission. *They are convergent features of language evolution in the same way that the dorsal fins of sharks, ichthyosaurs, and dolphins are independent convergent adaptations of aquatic species* (Deacon 1997, págs. 115-116, cursiva añadida)

Pero no es fácil en realidad distinguir esos requisitos de adquisición o de procesamiento que impone la mente o el cerebro y que condicionan la evolución de las lenguas de la noción de GU chomskiana, entendida esta como el famoso dispositivo de adquisición del lenguaje.

Así, lo que parece una oposición frontal o irreconciliable se traduce en realidad en una cuestión de detalles empíricos sobre la especificidad o no de ciertas restricciones o construcciones cognitivas, algo crucial, por supuesto, pero no insoluble.

La dificultad más seria para considerar biolingüísticos estos estudios es que algunos de sus defensores muestran cierta tendencia a considerar que el objeto de estudio real no es la lengua-i (el órgano del lenguaje de una persona), sino la lengua exteriorizada o extensional (lengua-e), esto es, la lengua como un sistema complejo abstracto, como un fenómeno de la “tercera clase” o como un objeto social compartido.

Se implica en esta tradición que lo realmente existente sería la lengua-e (el ruso, el alemán, etc.), mientras que la lengua-i, esto es, los órganos del lenguaje de las personas que hablan ruso o alemán, no serían más que manifestaciones o reflejos de esas entidades en las mentes individuales. Pero esa es precisamente la noción saussureana de *langue*, a la que creo que no nos interesa volver⁷. Es algo así como si, echando mano de la antigua analogía entre lenguas y especies, defendiéramos que lo realmente existente es la especie (por ejemplo la de los caballos) y que los caballos son meras manifestaciones de esa especie.

Creo que es la manera errónea de enfocarlo. Lo que existen como objetos naturales son los caballos y las lenguas-i de las personas: las especies naturales o las lenguas-e como el ruso o el inglés no son sino poblaciones de individuos suficientemente semejantes como para permitir la procreación fértil en el caso de los animales y la inteligibilidad mutua en el caso de las lenguas-i u órganos del lenguaje.

El planteamiento de Deacon implica que las lenguas evolucionan adaptándose a los requisitos de adquisición. Dicho planteamiento no parece en sí mismo incorrecto ni irracional, pero sí deficiente en lo que respecta al punto de vista. Se atribuye la complejidad estructural a un objeto no claramente definido y de un status ontológico borroso -por no decir incoherente- y se descarta como fuente de tal complejidad un órgano tan obviamente complejo como el cerebro:

The extra support for language learning is vested neither in the brain of the child nor in the brains of parents or teachers, but outside brains, in language itself. (Deacon 1997, pág. 105)

Sin embargo, parece claro que si una mente o un cerebro impone ciertos requisitos para la adquisición o el procesamiento de un sistema de conocimiento, en realidad está imponiendo también (al menos en parte) la estructura que tendrá ese sistema de conocimiento. Si esos requisitos son

⁷ Aunque a Deacon parece que sí: “Language is a social phenomenon” (1997, pág. 115).

específicos para el lenguaje, entonces la hipótesis no se puede distinguir en realidad de la propuesta chomskiana clásica en la que la GU representa precisamente a esos requisitos. Si los requisitos son de tipo general, entonces volvemos a la controversia que siempre ha enfrentado a funcionalistas y generativistas (esto es, si las lenguas tienen o no las mismas propiedades que otros sistemas de conocimiento, si se adquieren de la misma manera, etc.).

Explicar esa estructura lingüística común sin recurrir a la aportación de la mente/cerebro nos obliga a derivarla entonces de la evolución convergente, como hacen Deacon y otros autores que consideran las lenguas como sistemas adaptativos complejos, esto es, en un claro paralelismo con el planteamiento neodarwinista de la evolución natural:

Human children appear preadapted to guess the rules of syntax correctly, precisely because languages evolve so as to embody in their syntax the most frequently guessed patterns. The brain has co-evolved with respect to language, but languages have done the most of the adapting (Deacon 1997, pág. 122).

Pero aunque no sea un argumento en sí mismo, es importante observar que los últimos descubrimientos de la genética ponen en serias dificultades el punto de vista neodarwinista.

Veámos más arriba que Deacon planteaba que los universales serían rasgos convergentes de la evolución de las lenguas de la misma manera que las aletas dorsales de los tiburones, los ictiosauros y los delfines son adaptaciones convergentes de las especies acuáticas. Algo parecido plantea un interesante seguidor de esta tradición como es Briscoe, quien insiste en relacionar las confluencias históricas de las lenguas con la evolución independiente de los ojos y las alas en estirpes evolutivas distintas:

In the framework advocated here, we can recognize that such historical pathways can be stereotypical responses to similar pressures arising in unrelated languages, *in much the same way that eyes and wings have evolved independently in different lineages many times*, without the need to posit a substantive theory of such changes or to see them as deterministic (Briscoe 2002, pág. 13, cursiva añadida).

Sin embargo, el planteamiento adaptacionista a ultranza del neodarwinismo y que subyace a esta concepción se ha visto recientemente cuestionado. Gould, en su magna obra casi póstuma de 2002 lo ha

argumentado basándose en la interpretación de un descubrimiento revelador de la genética moderna: la homología profunda entre tipos taxonómicos separados por más de 600 millones de años. Estos tipos todavía comparten muchos canales ontogénicos basados en niveles de retención genética (por ejemplo de los llamados genes HOX) que los neodarwinistas considerarían implausibles dada la supuesta capacidad de la selección natural para modificar cualquier línea independiente en una dirección propia y única acorde a su larga y contingente historia.

Estos estudios han puesto de manifiesto, por ejemplo, que los mismos genes reguladores del tipo HOX son los responsables tanto de la construcción de la cabeza de una mosca como de la de una persona. La importancia de los genes HOX para la biología evolutiva queda clara en la siguiente afirmación de Sampedro:

Toda la deslumbrante diversidad animal de este planeta, desde los ácaros de la moqueta hasta los ministros de cultura pasando por los berberechos y los gusanos que les parasitan, no son más que ajustes menores de un meticuloso plan de diseño que la evolución inventó una sola vez, hace unos 600 millones de años (Sampedro, 2002, pág. 98).

Esto implica entonces que la labor de la selección natural ha sido mucho más de detalle, de ajuste fino, podríamos decir, y que las constricciones no adaptativas son enormemente relevantes.

Como ha señalado Sampedro en la misma obra (2002: 119 y sigs.), el grupo de Gehring demostró en 1994 que el gen PAX-6 es el mismo gen regulador que controla las decenas o centenares de genes que forman los ojos tanto de los artrópodos como de los seres humanos, por lo que de nuevo es evidente que aunque la evolución y la selección han modificado muchos de esos genes para producir ojos tan increíblemente distintos como el ojo compuesto de los crustáceos y el nuestro, en realidad se trata de una homología profunda, como la que basada en la llamada GU determinaría muchas de las propiedades universales que encontramos en las lenguas.

De forma curiosamente no anecdótica, lo mismo puede decirse en términos generales del resto de apéndices mencionados en las dos citas de Deacon y Briscoe: junto con los ojos (que se llevan la palma desde antiguo), las alas, las patas y las aletas se han empleado tradicionalmente como ejemplos de analogía evolutiva, de evolución convergente, como claros exponentes de cómo el medio moldea la adaptación de los organismos, pero

todos ellos se han demostrado, por así decirlo, inventados -en su lógica profunda- de una vez en la naturaleza. Leamos de nuevo a Sampedro:

Las patas (y otros apéndices) de todos los animales bilaterales se construyen siguiendo un complejo sistema de diseño que ya existía en Urbilateria [el primer animal bilateral postulado], y que todos los animales bilaterales han utilizado sin excepción, y sin que la selección natural haya conseguido alterarlo en lo fundamental, durante los 600 millones de años que han transcurrido desde su aparición (Sampedro 2002, pág. 128).

Puede que los universales lingüísticos sean resultado de pautas adaptativas convergentes pero independientes, pero las lecciones que nos enseña la biología evolutiva moderna no parecen recomendarnos que abandonemos la idea de una GU invariable en tiempo histórico como fuente insoslayable de dichos patrones y de algunos universales estructurales.

Ya ven que estamos, como siempre, dando vueltas a la eterna controversia entre naturaleza y crianza. Y creo que la balanza se inclina hacia la naturaleza decididamente. He sostenido que la biolingüística es toda aquella lingüística que tiene como objeto de estudio el conocimiento del lenguaje, esto es, un órgano mental (y por tanto natural) y que no considera entonces que el conocimiento del lenguaje sea una mera representación de una realidad externa. La diferencia radica en si la complejidad de ese objeto, su estructura, procede del entorno o del organismo. Y creo que la respuesta es el organismo.

Claro que es muy plausible que el organismo haya respondido a presiones externas, en este caso a “protolenguaje”, pues un dispositivo de adquisición del lenguaje no puede evolucionar sin “lenguas” que adquirir, pero eso no excluye mutaciones, sutiles pero cualitativas (o, como han sugerido Lorenzo y Longa 2003, procesos de autoorganización neuronal), que dieran lugar a la facultad del lenguaje, esto es, al equivalente cognitivo de urbilateria, a partir del cual todas las lenguas muestran una discontinuidad esencial con respecto a sus ancestros prelingüísticos⁸.

Recapitulemos para continuar. La consideración de la lengua-i como un órgano mental que se desarrolla como cualquier otro órgano natural implica entonces que el lenguaje no es sólo un objeto histórico, cultural o

⁸ Véase Piatelli-Palmarini y Uriagereka (2004) para una sugerente visión de la evolución del lenguaje que también implica “protolenguas” como entornos selectivos.

social y nos obliga, por tanto, a considerar qué nos dice la biología actual al respecto. Esto nos conduce directamente al debatido asunto de las bases neuro-anatómicas y genéticas del lenguaje: ¿tiene el lenguaje una base neuro-anatómica específica? ¿tiene el lenguaje una base genética? Lo cierto es que hoy no hay respuestas claras a esas preguntas, y es probable que no pueda haberlas si no se formulan adecuadamente, lo que probablemente aún no ha sucedido.

4. *Lenguaje y genes*

Comenzando con la segunda pregunta, cabe observar que lo que nos dice la genética reciente sobre la facultad del lenguaje bien podría resultar contradictorio. Me refiero a que en este recién nacido siglo XXI hemos asistido a dos tipos de descubrimientos relevantes para la cuestión que nos concierne y a que cada uno de ellos parece dar la razón a uno de los bandos.

El primer descubrimiento referido se produjo en el año 2001 y nos enseña que el ser humano no es mucho más complejo genéticamente que un humilde gusano, lo que parecería apoyar un punto de vista anti-innatista y conexionista. El segundo descubrimiento, también publicado en el año 2001, es el que nos indica que ya hay un candidato sólido a lo que toscamente podría llamarse “un gen de la gramática”, el famoso FOXP2, un descubrimiento que aparentemente apoya las tesis innatistas y modularistas.

Pero en realidad, creo que estos dos descubrimientos relevantes no son ni contradictorios entre sí ni, por supuesto, nocivos para la concepción naturalista e internista del lenguaje que he venido defendiendo.

Como adelantaba, parece claro que el descubrimiento de que la complejidad del genoma humano no es mayor que la de la mayoría de los seres vivos parece inclinar la balanza en favor de las teorías conexionistas y, en general, anti-innatistas, esto es, por simplificar, las que sitúan la estructura del lenguaje fuera y no dentro del organismo. Los datos en esta dirección son pasmosos: justo antes de la publicación a bombo y platillo de la secuenciación completa del genoma humano en febrero de 2001 se estimaba que el genoma humano debía tener unos 100.000 genes. Dicha publicación en 2001 los rebajó a un máximo de 35.000, y los datos publicados más recientemente por el *International Human Genome Sequencing Consortium* en *Nature* (21 de octubre de 2004) establecen un margen entre 25.000 y 20.000 genes, probablemente 20.000, más o menos los mismos que tiene el pequeño gusano *Caenorhabditis elegans*.

Pero lo que esto muestra en realidad es que, como se sospechaba, cualquier intento de establecer una conexión directa entre la complejidad del organismo y el número de genes es inadecuada. Sin embargo, el hecho de que no haya una relación directa entre el número de genes y la complejidad del organismo en modo alguno indica que el cerebro humano no sea exponencialmente más complejo que los demás ni, por supuesto, que esa complejidad no esté determinada genéticamente o que proceda necesariamente del entorno. Por lo que sabemos de los organismos naturales, lo realmente sorprendente sería lo contrario.

Pero el artículo de octubre de 2004 mencionado contiene una información aún más interesante. Esta reciente y casi completa secuenciación del genoma también pone de manifiesto que el genoma humano ha evolucionado más deprisa que el de los demás mamíferos. La evidencia al respecto, facilitada por la limpieza de errores y ambigüedades del modelo anterior, procede del altísimo porcentaje de genes humanos que son duplicación de otros genes. Y la duplicación de genes es uno de los motores de la evolución. Un gen funcional no suele cambiar, porque una mutación normalmente es letal para su portador, pero cuando un gen se duplica se implica que el original puede conservar su función vital mientras que la copia puede acumular cambios relevantes. En todos los genomas analizados hay duplicaciones, pero el genoma humano presenta dos peculiaridades: tiene un porcentaje mayor de genes duplicados (concretamente un 5,3 %) y además buena parte de las copias se parecen mucho entre sí, lo que implica que los copias son muy recientes (esto es, se remontan a la evolución de los homínidos de hace unos 6 millones de años).

Todo lo cual nos permite enlazar con otra perspectiva con el asunto del llamado gen del lenguaje, el célebre FOXP2. El descubrimiento de FOXP2 también ha sido normalmente malinterpretado. Al contrario de lo que ha sucedido con la “rebaja” del número de genes en el genoma, que ha sido precipitadamente interpretada como un triunfo conexionista, el descubrimiento de FOXP2 ha sido interpretado precipitadamente como un triunfo del innatismo chomskiano. Sería sin duda precipitado decir que FOXP2 es una prueba de la hipótesis chomskiana, no sólo porque realmente no se sabe bien qué funciones tiene ese gen ni cómo afecta al lenguaje, sino porque no se nos debería escapar que la teoría chomskiana no prejuzga nada sobre los genes. Vuelva el lector a la primera cita de Chomsky y observará que habla de principios innatos biológicamente determinados, no genéticamente determinados. Podemos inferir una relación, pero no establecerla y mucho menos desde el punto de vista lingüístico.

Como observa Jenkins 2000, la biolingüística (esto es, en su uso, la gramática generativa) emplea el término *innato* en un sentido técnico, que se va especificando conforme avanza el estudio empírico de las lenguas naturales como el ruso, el chino o el español. No hay una definición previa de la noción de *innato* ni de la facultad del lenguaje. Lo que se ha venido haciendo es estudiar las oraciones pasivas, el alcance de los cuantificadores o las pautas de entonación de un gran número de lenguas con la esperanza de desentrañar qué partes de esos sistemas son aprendidas y qué partes son el resultado de la “genética” del desarrollo de la mente humana. Por tanto, qué implica ser innato respecto del lenguaje es algo que tenemos que descubrir, no algo dado.

Está claro que la teoría gramatical no puede establecer qué genes podrían determinar que las lenguas que aprendemos tienen la estructura que tienen y no otra, sino que esa es una tarea de la genética del sistema nervioso. También está claro que la genética del sistema nervioso no puede establecer una correcta teoría del ligamiento. Los datos son distintos, su grado de verificación empírica puede variar en una disciplina u otra, pero el objeto de estudio es el mismo (se trata del mismo túnel, por continuar con la imagen).

Consideremos con un poco más de detalle la importancia de FOXP2. Partiendo de los estudios de Gopnik 1994 sobre afasias hereditarias en la ya célebre familia K, el equipo de Anthony Monaco (véase Lai y otros 2001) descubrió que ese agramatismo hereditario corresponde a una mutación en el gen FOXP2.

En Enard y otros 2002 se realiza un estudio comparativo del mismo gen FOXP2 y se observa que existe en casi todos los mamíferos. El gen del ratón y el humano sólo difieren en tres de los 715 aminoácidos que lo forman, y una de esas diferencias es común al ratón y a parientes cercanos de nuestra especie como el gorila o el chimpancé, que tampoco tienen lenguaje. Por tanto, lo específico en este gen del ser humano (y responsable del síndrome) son dos aminoácidos (de los 715) de FOXP2. Según Enard y otros 2002 estos cambios tienen una antigüedad de unos 100.000 años, una fecha relevante pues es la que se asocia al surgimiento de nuestra especie y del propio lenguaje humano en función de otros criterios arqueológicos y paleontológicos.

El hecho de que el síndrome presentado por dicha familia afecte no sólo a la morfología flexiva y la sintaxis (ámbitos típicamente gramaticales) sino también a la pronunciación, y el hecho de que dicho gen pertenezca a un grupo que controla la actividad de otros genes, muestra lo arriesgado de

lanzarnos al establecimiento del gen FOXP2 como una especie de "gen de la gramática". Evidentemente, sería una conclusión precipitada, pero la correlación sigue siendo relevante.

Hay pues cierta base para pensar que la denominación popular de los diarios, "el gen del lenguaje" o "el gen de la gramática", es en cierto modo correcta, pero no obviamente porque esos dos aminoácidos codifiquen la famosa GU, sino porque FOXP2 es precisamente uno de los llamados genes reguladores, concretamente, uno de los genes que determinan cómo se forma el órgano crucial del lenguaje y de la naturaleza humana, el cerebro.

El grupo de Pääbo del instituto Max Planck ha mostrado igualmente que los patrones de expresión génica que expresan qué genes están activados en diversos tejidos son muy similares en el tejido del hígado y en los leucocitos de humanos y chimpancés, pero muy diferentes en sus cerebros. A muchos puede parecerles una obviedad decir que el cerebro de un humano y el de un chimpancé son menos parecidos que sus hígados, pero es siempre relevante hacerlo, no sólo porque todavía hay quien dice que sólo se trata de una diferencia cuantitativa, de potencia de cálculo, sino sobre todo porque es llamativo que sea precisamente FOXP2 uno de los genes cuya expresión distingue el "estilo de construcción" del cerebro humano y el del chimpancé.

Muchos anti-innatistas se frotaron las manos cuando se descubrió que el genoma del ser humano y el del chimpancé eran iguales en un 99% aproximadamente, pero cada vez parece más claro que el uno por ciento de diferencia entre humanos y chimpancés no es tanto una cuestión de genes en sí, sino de su regulación.

Watson, el co-descubridor del ADN, dice que "los humanos son sencillamente grandes simios con unos cuantos interruptores genéticos exclusivos -y especiales-" (2003, pág. 270). Resulta fascinante que precisamente sea FOXP2 uno de esos interruptores⁹. Este gen codifica un factor de transcripción, un activador genético, que aparentemente desempeña un papel decisivo en el desarrollo cerebral. Como observa Watson, "más que ejercer un efecto conductual simple y directo, el FOXP2 influye sobre la conducta dando forma al mismísimo órgano que la preside" (2003, pág. 417), a lo que añade:

⁹ También resulta apasionante observar que, como indican Marcus y Fisher 2003, la familia de genes FOX no sólo es muy relevante para el desarrollo embrionario (con muchos síndromes asociados), sino que existe una correlación clara entre el número de genes FOX presentes en un genoma y la complejidad del organismo.

Creo que el FOXP2 resultará un modelo para los trascendentales descubrimientos que están aún por hacerse; si estoy en lo cierto, se comprobará que muchos de los genes más importantes que gobiernan la conducta son en realidad los que participan en la construcción del más extraordinario de los órganos, esa masa de materia que sigue siendo sumamente inescrutable, el cerebro humano. Estos genes nos influyen por la forma en que construyen la exquisita herramienta que interviene en todo lo que hacemos. (Watson 2003, pág. 417)

Y si algo caracteriza todo lo que hacemos, eso es, sin duda, el lenguaje.

5. Lenguaje y cerebro

Hemos llegado al cerebro y a lo que éste hace, la mente. La investigación sobre la otra pregunta planteada (esto es, sobre las bases neuro-anatómicas del lenguaje) es antigua, pero como puede comprobarse en revisiones recientes (Caramazza y Shapiro 2004a, Caramazza y Shapiro 2004b, Grodzinsky 2004), las respuestas, aunque estimulantes para el punto de vista biolingüístico, siguen siendo vagas.

En términos muy generales, la controversia de fondo a este respecto se puede formular como la confrontación entre el innatismo-modularista y el conexionismo.

Tanto en la lingüística chomskiana como en otras muchas tradiciones se asume que el conocimiento lingüístico subyacente toma la forma de reglas o principios que operan sobre representaciones simbólicas discretas. En este planteamiento se implica además que hay mecanismos cognitivos predeterminados y especializados que subyacen a los diferentes dominios de la cognición¹⁰.

En contraste, la aproximación conexionista niega directamente la necesidad de postular representaciones simbólicas y, por supuesto, cualquier predisposición del organismo para su adquisición y desarrollo. Para los partidarios de este punto de vista hay sistemas cognitivos de dominio general que subyacen a los sistemas cognitivos especializados.

¹⁰ Véase van der Lely 2004 para la presentación de evidencia y discusión sobre el déficit lingüístico gramatical de desarrollo y sus implicaciones, que en palabras de la autora “argue for the existence of a genetically determined specialised sub-system in the brain required for grammar that cannot be fully sub-served by more general mechanisms” (van der Lely 2004, pág. 138).

Según este segundo planteamiento toda la complejidad del lenguaje (y de cualquier sistema de conocimiento) emergería de interacciones entre unidades de procesamiento que pueden tomar distintos valores de activación (esto es, según el modelo de una “red neural”). Una red conexionista de este tipo consiste en un conjunto de nudos que recogen aductos y transmiten esos aductos a otros nudos activándolos. Según este modelo el “aprendizaje” es el resultado de “entrenar” una red por medio de la exposición reiterada a un enorme número de ejemplos del patrón que se ha de aprender. A diferencia de las concepciones modulares de la mente, en los modelos conexionistas no hay necesidad de postular ningún tipo de estructura específica de un dominio en las redes, que son uniformes antes de la experiencia.

Como algunos de los defensores de esta tradición admiten (Plaut 2003, pág. 164), los resultados obtenidos a la hora de modelar aspectos del lenguaje humano como la sintaxis han sido muy limitados. Por supuesto, no se puede reprochar a un modelo teórico que simplifique la realidad (todos lo hacen), pero sí que se emplee una simplificación para decidir sobre aspectos cruciales en la investigación de la mente y del lenguaje. Observa Smith 2003 que los modelos conexionistas tienen algunas propiedades *a priori* atractivas, como la autoorganización y la plasticidad. Sin embargo, respecto de la primera propiedad observa Smith que los modelos conexionistas tienden a alinearse con los innatistas en el momento en el que para obtener un resultado similar a la organización hallada en los seres humanos se tienen que “prefijar” los valores iniciales de algunas conexiones. Y lo mismo sucede con la plasticidad (esto es, el hecho de que una función pueda ser desarrollada por diversas partes del sistema), puesto que tampoco implica una negación del posible carácter innato de la especialización de ciertas áreas cerebrales para funciones lingüísticas específicas. A este respecto Kauffman 1993, pág. 508, observa que, por ejemplo, cuando se calientan o se rocían de éter las moscas de la fruta pueden aparecer mutantes homeóticos con patas en la cabeza en lugar de antenas. Pero sería absurdo concluir que no existen las patas o los programas genéticos para “hacer” patas. Todos los programas genéticos de desarrollo tienen cierta variación natural que puede verse afectada por factores del entorno, tanto en el desarrollo de las patas de la mosca como en el desarrollo del lenguaje, pero nada de ello indica que no pueda haber una definición genética detrás del desarrollo.

Otra propiedad en principio atractiva de estos modelos, el fundamento estadístico, también es en realidad un problema. En los modelos conexionistas las redes neurales son sensibles a datos estadísticos, ya que la estructura emerge como una función de la frecuencia de los elementos del

aducto. Pero no parece que ese sea el caso de los seres humanos cuando adquieren su lengua. Otro problema de las redes conexionistas es que son muy eficaces aprendiendo reglas que nunca son construidas por los seres humanos (por ejemplo reglas en las que se haga referencia a la cuarta palabra de una oración) y no son tan buenas (si no se manipulan adecuadamente) para aprender reglas dependientes de la estructura (y no del orden lineal), típicas del lenguaje humano.

Otra seria dificultad de los modelos conexionistas es que no pueden acomodar fácilmente el hecho crucial de que el aprendiz del lenguaje puede superar la competencia de sus modelos, aportando pues una complejidad no presente ni, por tanto, detectable en el *input*¹¹.

No se puede negar que los modelos conexionistas pueden ser de gran utilidad para relacionar las teorías simbólicas con los procesos fisiológicos y físicos que las puedan encarnar en el cerebro, pero ello no implica que estos modelos simplemente puedan sustituir a las teorías computacionales que mejor reflejan el lenguaje humano y otros aspectos de la mente.

Jenkins 1997 observaba humorísticamente que los conexionistas (se centra especialmente en Elman y otros 1996), al rechazar la predisposición del organismo para desarrollar un sistema de conocimiento y no otro, han tirado al niño junto con el agua del baño. Se refiere Jenkins a que el modelo generativista que rechazan es precisamente el programa que en mejor disposición está de examinar la interacción entre el programa genético y el entorno en el desarrollo del lenguaje.

Y, en efecto, la empresa biolingüística, en ese sentido lato que he dado a la expresión, ha sido y es la vanguardia del estudio biológico del lenguaje. Los fenómenos a los que se enfrenta el lingüista, sin prejuzgar su grado de emergencia, son fenómenos reales como la formación de interrogativas en japonés, la incorporación de nombres en moaqués, el fenómeno de V2 en alemán o el ascenso de clíticos en español. Se enfrenta a centenares de restricciones y variaciones en miles de lenguas. El resultado, sin duda parcial, ha sido el de construir modelos con ciertas propiedades invariables y un ámbito restringido de variación.

En este sentido, Grozdinsky 2004 puede considerarse un ejemplo relevante de cómo la investigación gramatical (con la formulación “abstracta” de la teoría del movimiento y de las huellas) puede formar una

¹¹ Aunque el caso más conocido es el del niño sordo Simon (un niño que usaba con la habilidad de un nativo el ASL que sus padres apenas dominaban) estudiado por Singleton 1989, los más frecuentes y estudiados casos de criollización o “naturalización” de *pidgins* y lenguas de contacto son buenos ejemplos.

parte capital en la investigación de los correlatos neuronales de algunos aspectos del lenguaje, en este caso en conexión directa con los estudios psicolingüísticos sobre pacientes afásicos y las modernas técnicas de imagen cerebral en individuos sanos. La conclusión de Grodzinsky es que el área de Broca es relevante para computación del movimiento sintáctico en la percepción del lenguaje, un logro imposible de imaginar sin una teoría “puramente” lingüística anterior o con una teoría lingüística que no sea capaz de distinguir entre distintos tipos de “complejidad computacional”.

Lo que los modelos conexionistas plantean es en cierto modo prescindir de todo eso en favor de algoritmos de aprendizaje de propósito general que funcionen no sólo para todas los conocimientos, sino para todos los individuos, independientemente de si se trata de individuos con inteligencia orgánica (como los animales) o de individuos con inteligencia de silicio (como los ordenadores). Puede que, como dicen Elman y otros 1996, pág. 104, haya muchas rutas hacia el comportamiento inteligente, pero la inteligencia que nos interesa es la natural, no la artificial.

Hemos visto que el planteamiento conexionista implica una visión antimodular del aprendizaje que niega la propuesta de que el cerebro es un complejo de “órganos especializados” en determinados tipos de computación. Pero como señala Gallistel (de nuevo citado por Chomsky 2003, págs. 318 y sigs.) esa es la norma en neurociencia hoy. Observa Gallistel que intentar imaginar un órgano de aprendizaje de propósito general subyacente a los sistemas especializados es como intentar imaginar la estructura de un órgano de propósito general (esto es, un órgano que se ocupe de problemas no cubiertos por los órganos especializados como el hígado, el páncreas, los pulmones o el corazón) o un “órgano sensorial de propósito general” (que solucionaría el problema de la “sensación” para casos no cubiertos por la visión, el oído u otros órganos especializados para la percepción sensorial). En todos los casos se trataría de órganos biológicamente extraños.

La idea de un cerebro modular, prediseñado (como todo órgano natural), pero sensible a variación por interacción con el entorno no es una peculiaridad más o menos excéntrica del pensamiento de Chomsky, sino algo generalmente admitido en el ámbito de la neurociencia. Así lo indicaba el recientemente fallecido Francis Crick (el otro co-descubridor del ADN y quizá uno de los científicos más importantes del siglo XX):

Hoy sabemos que el cerebro, al nacer, no es una *tabula rasa* sino una elaborada estructura con muchas de sus piezas ya instaladas. La

experiencia sintoniza entonces con este aparato, listo pero sin desbatar, hasta conseguir realizar un trabajo de precisión. (Crick 1990, pág. 13).

Creo que realmente existen razones para pensar que una de esas piezas preinstaladas es la facultad del lenguaje, como quiera que ésta resulte ser en su amplitud, especificidad y anatomía. Y una fuente de evidencia para esta creencia, además de lo derivado de la biología propiamente dicha, es precisamente el estudio intenso que han visto los últimos treinta años de la fisiología cognitiva de esos órganos mentales que llamamos “lenguas” por abreviar.

6. *Conclusión.*

La conclusión más interesante de lo visto es que el progreso de la biolingüística como ciencia no será el tránsito de la gramática a la neurociencia (esto es, no será el intentar perforar el túnel desde uno de los lados), sino el que sepamos llegar a vincular sistemáticamente lo que sabemos (y lleguemos a saber) sobre el lenguaje y lo que sabemos (y lleguemos a saber) sobre el cerebro, algo ciertamente lejano.

Darwin dejó dicho en sus memorias que el estudio del cerebro del babuino haría mucho más por la comprensión de la mente humana que el ensayo de Locke. Y a juzgar por el reciente artículo de Hauser, Chomsky y Fitch 2002 parecería que el propio Chomsky va por esa línea. El punto de vista defendido en este trabajo ha sido más tradicional (¡más chomskiano!), en el sentido de que sigo pensando que para comprender el lenguaje sigue siendo más útil una buena gramática de una lengua cualquiera que una tomografía de emisión de positrones o el estudio de los dialectos de las orcas marinas.

Pero esto no debería sorprendernos si nos tomamos en serio la noción de biolingüística reflejada en esta aportación.

Bibliografía

- Anderson, S.R. y Lightfoot, D.W. 2002: *The Language Organ. Linguistics as Cognitive Physiology*, Cambridge, Cambridge University Press.
Briscoe, Ted (ed.) 2002: *Linguistic Evolution Through Language Acquisition*, Cambridge, Cambridge University Press.

- Caramazza, A. y Shapiro, K. 2004a: "Languages Categories in the Brain: Evidence from Aphasia", en Belletti, A (ed.), *Structures and Beyond*, Oxford, Oxford University Press, págs. 15-38.
- Caramazza, A. y Shapiro, K. 2004b: "The Representation of Grammatical Knowledge in the Brain", en Jenkins, L. (ed.), *Variation and Universals in Biolinguistics*, Amsterdam, Elsevier, págs. 147-170.
- Chomsky, N. 1986: *Knowledge of Language. Its Nature. Origins and Use*, Nueva York, Praeger (trad. esp.: *El conocimiento del lenguaje*, Madrid, Alianza, 1989).
- Chomsky, N. 2003: "Replies", en Antony, L.M. y Hornstein, N. (eds.), *Chomsky and His Critics*, Oxford, Blackwell, págs. 255-328.
- Chomsky, N. 2004: "Beyond Explanatory Adequacy", en Belletti, A. (ed.), *Structures and Beyond*. Oxford, Oxford University Press, págs. 104-131.
- Crick, F. 1990: *The Astonishing Hypothesis: The Scientific Search for the Soul*. Touchstone, Nueva York (trad. esp.: *La búsqueda científica del alma*, Barcelona, Círculo de Lectores 1994).
- Deacon, T.W. 1997: *The Symbolic Species: the Co-Evolution of Language and the Brain*, Nueva York, W.W. Norton.
- Elman, J.L., Bates, E.A., Johnson, M.H., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D. y Plunkett, K. 1996: *Rethinking Innateness*. Cambridge (MA), The MIT Press.
- Enard, W. y otros 2002: "Molecular Evolution of FOXP2, a Gene Involved in Speech and Language", en *Nature*, 418, págs. 869-872.
- Givón, T. 2002: *Bio-Linguistics*, Amsterdam, John Benjamins.
- Gopnik, M. 1994: "Impairments of Tense in a Familial Language Disorder", en *Journal of Neurolinguistics*, 8, págs. 109-133.
- Gould, S.J. 2002: *The Structure of Evolutionary Theory*. Harvard, Harvard University Press.
- Grodzinsky, Y. 2004: "Variation in Broca's Region: Preliminary Cross-Methodological Comparisons", en Jenkins, L. (ed.), *Variation and Universals in Biolinguistics*, Amsterdam, Elsevier, págs. 171-193.
- Hauser, M.D., N. Chomsky y W.T. Fitch 2002: "The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How It Evolve?", en *Science*, 298, págs. 1569-1579.
- International Human Genome Sequencing Consortium 2004: "Finishing the euchromatic sequence of the human genome", en *Nature*, 431, págs. 931-945.

- Jenkins, L. 1997: "Biolinguistics. Structure, Development and Evolution of Language". Manuscrito.
- Jenkins, L. 2000: *Biolinguistics. Exploring the Biology of Language*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Kauffman, S. 1993: *The Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution*, Oxford, Oxford University Press.
- Kirby, S. 1999: *Function, Selection, and Innateness. The Emergence of Language Universals*, Oxford, Oxford University Press.
- Lai, C.S.L. y otros 2001: "A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder", en *Nature*, 413, págs. 519-523.
- Lely, H.K. van der 2004: "Evidence for and Implications of a Domain-Specific Grammatical Deficit", en Jenkins, L. (ed.), *Variation and Universals in Biolinguistics*, Amsterdam, Elsevier, págs. 117-144.
- Lorenzo, G. y Longa, V.M. (2003): *Homo Loquens. Biología y evolución del lenguaje*, Lugo, TrisTram.
- Marcus, G.F. y Fisher, S.E. (2003): "FOXP2 in Focus: What Can Genes Tell Us about Speech and Language?", en *Trends in Cognitive Sciences*, 7/6, págs. 257-262.
- Mendivil Giró, J.L. 2003: *Gramática natural. La Gramática Generativa y la tercera cultura*. Madrid, Machado Libros.
- Piattelli-Palmarini, M. y Uriagereka, J. 2004: "The Immune Syntax: The Evolution of the Language Virus", en Jenkins, L. (ed.), págs. 341-377.
- Plaut, D.C. 2003: "Connectionist Modeling of Language: Examples and Implications", en Banich M. T. y Mack, M. (eds.): *Mind, Brain, and Language*. Londres, L. Erlbaum, págs. 143-167.
- Sampedro, J. 2002: *Deconstruyendo a Darwin. Los enigmas de la evolución a la luz de la nueva genética*, Barcelona, Crítica.
- Singleton, J.L. 1989: *Restructuring Language from Impoverished Input: Evidence for Linguistic Compensation*. Tesis doctoral. Universidad de Illinois.
- Smith, N. 2003: "Dissociation and Modularity: Reflections on Language and Mind", en Banich M. T. y Mack, M. (eds.): *Mind, Brain, and Language*. Londres, L. Erlbaum, págs. 87-111.
- Strawson, G. 2003: "Real Materialism", en Antony, L.M. y Hornstein, N. (eds.), *Chomsky and His Critics*, Oxford, Blackwell, págs. 49-88.
- Watson, J.D. (con A. Berry) 2003: *DNA. The Secret of Life*. Random (trad. esp.: *ADN. El secreto de la vida*, Madrid, Taurus, 2003).