

NOTAS E INFORMACIÓN

SESIÓN MONOGRÁFICA SOBRE *BIOLOGÍA Y LENGUAJE* DEL XXXIV SIMPOSIO DE LA SEL

EL GIRO BIOLINGÜÍSTICO

Los textos que siguen fueron presentados por sus autores en la sesión monográfica «Lenguaje y Biología» que tuvo lugar en el XXXIV Simposio de la *Sociedad Española de Lingüística*, celebrado en Madrid en diciembre de 2004. Deseo por ello comenzar esta presentación expresando mi agradecimiento a la presidenta y a la junta directiva de la SEL por su invitación a coordinar dicha sesión y a Sergio Balari y a José Luis Mendivil por haber aceptado a su vez mi invitación para participar en ella. En las siguientes páginas introduzco el tema de la sesión con unas breves reflexiones acerca del fundamento y de las metas de la aplicación de una perspectiva biológica al estudio del lenguaje humano.

I. FUNDAMENTACIÓN DEL ENFOQUE BIOLINGÜÍSTICO

«La lingüística —según Noam Chomsky 2002— está incluida en la psicología individual y en las ciencias cognitivas; su objetivo supremo es caracterizar un componente fundamental de la naturaleza humana, definido en un ámbito biológico». Lo cierto es que declaraciones como ésta, independientemente del grado de adhesión que encuentre en cada uno de nosotros, ya no sorprenden demasiado a nadie. Si acaso, pueden sorprender si valoramos que la lingüística tal cual la concebimos hoy nació fundamentalmente del

Revista Española de Lingüística, 35,2, 2006, págs. 581-593.

empeño de Ferdinand de Saussure en los primeros años del siglo xx por emanciparla y convertirla en una disciplina autónoma, lo que para él significaba fundamentalmente liberarla de la psicología individual, de la fisiología y de la física, condición inexcusable en su opinión para centrarla en los aspectos más específicos o quintaesenciales del lenguaje. De hecho, en el *Curso de Lingüística General* podemos leer que «en lingüística los datos naturales no tienen puesto alguno» (Saussure 1916).

Casi un siglo después, a los lingüistas ha dejado de incomodarnos la idea de que nuestra disciplina pueda ser considerada como una más de las ciencias de la naturaleza y, en algunos casos, más bien lamentamos que no exista esta percepción desde fuera de ella. Permítanme recurrir a una cita como primer paso para justificar la pertinencia de esta aspiración:

La biología, en su estado actual, es una disciplina extraordinariamente diversificada. En parte, ello se debe a que estudia organismos enormemente variados, desde virus y bacterias hasta hongos, plantas y animales. También abarca muchos niveles jerárquicos, desde las macromoléculas orgánicas y los genes hasta las células, tejidos, órganos y organismos completos, más las interacciones y la organización de los organismos en familias, comunidades, sociedades, poblaciones, especies y biotas. Cada nivel de actividad y organización constituye un campo de estudio especializado con nombre propio: citología, anatomía, genética, sistemática, etología, ecología, por mencionar sólo algunos.

Son palabras de Ernst Mayr 1995, uno de los biólogos más influyentes del siglo xx, y nos dan pie para reflexionar sobre si la lingüística trata efectivamente de algún nivel de actividad y organización capaz de merecer un nombre propio dentro de las ciencias de la vida. Evidentemente, dentro de los niveles jerárquicos apuntados por Mayr, al lenguaje cabría en todo caso situarlo entre los «órganos» característicos de la constitución humana (con algunos matices que trataremos más abajo), consideración que efectivamente ha servido a menudo para justificar la adscripción de la lingüística entre las ciencias de la naturaleza. Ahora bien, ¿sobre qué bases cabe a su vez justificar esta concepción del lenguaje como «órgano»? Fundamentalmente, atendiendo a criterios que proceden (1) de la anatomía y fisiología de la producción y percepción verbales, (2) de la neuroanatomía del habla y (3) del fundamento genético de la capacidad humana para el lenguaje. Quisiera emplear los próximos minutos en unos breves comentarios sobre el estado de la cuestión acerca de cada uno de estos aspectos.

1.1. *Anatomía y fisiología de la producción y percepción verbales*

Es bien sabido que ninguno de los órganos que empleamos al hablar parece específica o exclusivamente dedicado al habla y que a todos ellos podemos asignarles homólogos en la anatomía de otras especies. Estas observaciones han servido históricamente a muchos autores (entre otros Whitney 1875, Sapir 1921 o Martinet 1960) para cuestionar el carácter natural del lenguaje humano. No obstante, también es sobradamente conocida la especial disposición de todos esos órganos en el sistema que componen, con la excepcionalmente baja posición de la laringe (en comparación con los sistemas anatómicamente afines de los primates) y la conexión permanente entre la boca y la faringe como rasgos más sobresalientes. Tales rasgos parecen además dificultar un normal desempeño de la respiración y la deglución, creando conflictos entre esas dos funciones que no se plantean en el caso de otras especies. Todo parece apuntar, por tanto, que se trate de un modelo de organización anatómico especializado, primaria o naturalmente, para el ejercicio del lenguaje, tal cual viene defendiendo Philip Lieberman desde los primeros años ochenta (Lieberman 1984).

En el caso de la percepción del lenguaje, parece que ciertos aspectos de las habilidades en que ésta descansa, como la sensibilidad a las estructuras formánticas, se encuentran ampliamente extendidos en el reino animal (véase Hauser, Chomsky y Fitch 2002, así como los trabajos allí referidos). No obstante, parece asimismo que la capacidad de discriminación de estímulos por unidad de tiempo requerida por la interpretación de una señal lingüística excede enormemente la de otras especies con aquella habilidad. De ahí que Lieberman 1998 concluya que acaso nos encontremos ante un «rasgo primitivo» (la sensibilidad formántica) con relación al cual la especial agudeza del oído humano pueda considerarse como un «rasgo derivado» específico de la especie.

No cabe duda de que existen fenómenos ciertamente desafiantes con relación a todo lo anterior, como la naturalidad con que la modalidad «manual-visual» de comunicación toma el relevo de la «oral-auditiva» en la sordomudez. Michael Corballis 2002, haciéndose eco de una amplísima tradición, propone una respuesta evolutiva a este desafío, al plantear que la comunicación «oral-auditiva» es una novedad evolutiva que sólo en tiempos recientes (hace unos cincuenta mil años) habría desplazado al sistema ancestral de exteriorización manual del lenguaje. El empleo del gesto y la visión sería, por tanto, un recurso vestigial, aún latente, no menos natural que la palabra hablada.

1.2. *Neuroanatomía del habla*

La delimitación de las zonas de Broca (frontal inferoposterior izquierda) y de Wernicke (temporal superior posterior izquierda) como centros dedicados, respectivamente, a la producción y a la comprensión del habla se remonta a la segunda mitad del siglo XIX (1861 y 1874). Saussure 1916 restó en su momento importancia a estos hallazgos, alegando que tales centros probablemente fuesen responsables de capacidades que excederían las del conocimiento y el ejercicio del lenguaje, de modo que no determinarían por sí solas la condición de hablantes de los individuos. Hoy se sigue cuestionando que dichas áreas sirvan al lenguaje en régimen de exclusividad, atendiendo a que no parecen totalmente necesarias (dada la esencial plasticidad del cerebro) ni resultan tampoco suficientes (una vez reconocida la importancia de las estructuras subcorticales de los ganglios basales) para el normal desempeño del habla, tal cual viene razonando en los últimos tiempos Philip Lieberman 2000. También a que parecen asimismo implicadas en tareas de coordinación y de secuenciación no exclusivamente en dominios de aplicación lingüísticos.

No obstante, nada de lo anterior nos lleva a conclusiones incompatibles con el enfoque biologicista sobre el lenguaje. Tan sólo nos lleva a cuestionar un enfoque localizacionista estricto, para pasar a considerar el lenguaje como un «sistema funcional», en palabras del propio Lieberman 2000: en él estarían implicadas tanto zonas corticales como subcorticales del cerebro, conectadas a través de la zona premotora, con un cierto margen de tolerancia en cuanto a la localización exacta de las funciones. En cualquier caso, persiste con esta concepción una imagen del lenguaje como función propia de un sistema orgánico, por más que cada uno de sus componentes pueda dedicarse asimismo a otro tipo de actividades.

1.3. *Fundamento genético del lenguaje*

Nuestro conocimiento sobre el fundamento genético del lenguaje ha conocido una verdadera revolución en los últimos años, especialmente a partir del estudio epidemiológico de Bruce Tomblin 1997, así como de la interpretación de sus datos por parte del Myrna Gopnik y sus colaboradores (1997), a propósito del denominado Síndrome Específico del Lenguaje (SLI). Estos estudios han servido para poner al descubierto la determinación genética de una familia de trastornos que parecen repercutir esencialmente en aspectos de la fonología, la morfología y la prosodia del habla de los afectados. Más recientemente, un equipo de genetistas coordinado por Anthony Monaco ha conseguido explicar

el síndrome como efecto de la sustitución de un nucleótido de guanina por otro de adenina en una región del cromosoma 7, dentro del cual el equipo ha podido delimitar el gen denominado *FOXP2*, habitualmente presentado como el «primer gen del lenguaje» (Lai y otros 2001). Se impone ser cautelosos con la interpretación de este hallazgo, pero no cabe duda de su trascendencia para la fundamentación del enfoque biológico sobre el lenguaje humano.

Cabe discutir, por ejemplo, si el SLI es o no ciertamente un trastorno exclusivamente relacionado con el lenguaje (véase Vargha-Khadem y otros 1995), lo cual no resta sin embargo crédito a la suposición de que el *FOXP2* sea un factor determinante del desarrollo de la capacitación lingüística de los humanos. No debemos olvidar que la mayoría de los genes no actúa sobre un único rasgo del fenotipo, sino sobre un conjunto más o menos amplio de rasgos (es lo que se conoce como «pleiotropismo»). Por otro lado, no debemos pasar por alto que el SLI no incapacita absolutamente a los sujetos desde un punto de vista lingüístico, lo que acaso deba interpretarse como que los aspectos que permanecen inmunes al trastorno obedecen a otros factores de desarrollo. El que tales factores pudieran a su vez ser genéticos tampoco debería sorprendernos, pues es asimismo sabido que en el desarrollo de un único rasgo del fenotipo suelen intervenir varios genes (lo que se conoce como «poligenismo»).

También es importante subrayar que el *FOXP2* ha sido descrito como un gen encargado de regular la expresión proteínica de otros genes y no, por tanto, de la codificación de una estructura anatómica en particular. En concreto, el papel del *FOXP2* parece consistir en regular la actuación de los genes de los que depende el desarrollo de un amplio circuito de conexiones cerebrales evidentemente relacionado con el ejercicio del lenguaje (véase, en este sentido, los aclaradores comentarios de Marcus 2004). De hecho, el único dato anatómicamente reseñable de los afectados por el SLI consiste en que la habitual asimetría entre los hemisferios cerebrales se presenta de forma mucho más atenuada. Esto puede deberse al deficiente desempeño de la función reguladora por parte del alelo responsable del trastorno, que determina que la arquitectura cerebral propia del hemisferio lingüísticamente dominante no llegue a consumarse satisfactoriamente.

En este sentido, creo asimismo importante reseñar un revelador estudio comparado del genoma de diferentes especies en las que se han encontrado versiones del *FOXP2* (Haesler y otros 2004). La existencia de versiones del gen en especies animales obviamente no parlantes podría parecer desalentadora en relación con el empeño de fundamentar en la biología el estudio del lenguaje humano. Sin embargo, los resultados del estudio resultan sumamente elocuentes y en absoluto comprometedores en ese sentido:

a) en primer lugar, porque el estudio de ciertas aves, cuya versión del gen coincide casi en un 90% con el de los humanos, ha permitido apreciar que la estructura cerebral cuyo desarrollo regula el *FOXP2* no es otra que los ganglios basales, independientemente relacionada con anterioridad con el ejercicio del habla (Lieberman 2000);

b) en segundo lugar, porque el estudio del gen en aves que muestran la peculiaridad de «aprender» sus cantos a partir del estímulo de sus congéneres revela que la expresión del gen se incrementa durante el período en que tiene lugar el proceso de aprendizaje por parte de las crías.

¿Qué concluir a partir de todos estos datos? Ante todo, no debe sorprendernos ni desalentarnos la existencia del mismo gen que en el caso de los humanos parece relacionado con el lenguaje en el genotipo de otras especies animales. El gen parece encargarse en todos los casos de regular el desarrollo de los ganglios basales, cuyas funciones genéricas tienen que ver con la secuenciación de movimientos, la sincronización de gestos, el mantenimiento de ítems en la memoria a corto plazo y la elaboración de planes de acción, habilidades todas ellas sin duda requeridas para el ejercicio del lenguaje. Recurriendo de nuevo a la terminología de Lieberman 1998, podemos decir que dicha estructura sería un «rasgo primitivo» que en ciertos géneros particulares, como algunas familias de aves y notablemente en los humanos, ha experimentado «derivaciones» ciertamente singulares, relacionadas con el desarrollo de procedimientos de comunicación oral con un fuerte fundamento social.

Todo lo anterior nos permite concluir, sin incurrir en imprecisión alguna, que existe una base genética para el lenguaje y, por tanto, que su consideración como un aspecto más del mundo natural queda más allá de toda duda razonable.

II. METAS Y RETOS DEL ENFOQUE BIOLINGÜÍSTICO

Quisiera dedicar, por último, algunos comentarios acerca de las tareas que pueden considerarse propias de la lingüística considerada como una rama más de las ciencias de la naturaleza. A este fin, creo que resultará aclarador seguir una vez más de cerca las opiniones de Ernst Mayr 1995 a propósito de las metas de la investigación biológica en general. Mayr entiende que la investigación en cualquiera de los muy numerosos y heterogéneos dominios de la biología debe encaminarse a la provisión de respuestas a tres tipos fundamentales de preguntas: las preguntas de tipo «qué», las de tipo «cómo» y las de tipo «por qué».

Las preguntas de tipo «qué», en primer lugar, implican un planteamiento ante todo descriptivo y se orientan al estudio de la composición y catalogación de los fenómenos observados. Un aspecto importante de este tipo de preocupación teórica consiste también en su relevancia para la consignación de la diversidad y márgenes de variación fenomenológicos. Las preguntas de tipo «cómo», en segundo lugar, se dirigen a explicar el funcionamiento y el comportamiento propios de las entidades estudiadas, así como a trazar sus líneas de desarrollo ontogenético y a determinar las causas («próximas») que subyacen a él. Las preguntas de tipo «por qué», por último, nos trasladan al plano filogenético y se centran en las causas («remotas») que explican evolutivamente que los fenómenos hayan llegado a ser, a comportarse y a desarrollarse como de hecho son, se comportan y se desarrollan. En los siguientes puntos trataré de hacer ver de qué manera delimitan y llenan de contenido estas mismas preguntas el campo de la biolingüística.

2.1. *¿Qué?*

Podemos entender que, desde el punto de vista de las preguntas de tipo «qué», la lingüística debe orientarse a la formulación de hipótesis relativas a las propiedades de un mecanismo abstracto (o «gramática») capaz de generar las emisiones que un hablante puede aceptar como formulables, comprensibles y gramaticales. El objeto último de las «descripciones» biolingüísticas es, por tanto, la «lengua individual» o «interna» (la «Lengua-I» de Chomsky 1986) de la que puede decirse que cada sujeto es conocedor (o «competente») y en la que basa sus empeños por hacerse comprender y por comprender a los demás a través de su «actuación» verbal (en términos, ahora de Chomsky 1965).

La lingüística se configura así, en este primer nivel, como una suerte de «biología abstracta» que, pasando por alto la realización física y las causas próximas y remotas de su desarrollo, trata de caracterizar los sistemas gramaticales como procedimientos combinatorios que, asistidos por estados característicos de conocimiento, son capaces de dar lugar a las asociaciones «sonido-sentido» susceptibles de ser procesadas por un individuo e intercambiadas en la comunidad de habla a la que pertenece. En palabras de Anderson y Lighfoot, en este nivel de la investigación se trata de «identificar un nivel apropiado de abstracción en el que puedan establecerse generalizaciones significativas sobre una función biológicamente determinada» (Anderson y Lighfoot 2002), nivel en el que no sea requerida todavía, sin embargo, una rígida correspondencia entre la organización funcional postulada y los componentes discretos que puedan adivinarse desde los puntos de vista anatómico y del desarrollo.

2.2. ¿Cómo?

La honestidad profesional nos obliga a reconocer la existencia de una verdadera brecha entre los conocimientos acumulados en los últimos años en el análisis formal o abstracto de los sistemas gramaticales y los reunidos en el dominio de las llamadas neurociencias e, incluso, en el de las bases neuroanatómicas del lenguaje. Chomsky 1998 se refiere a esta carencia como el «problema de la unificación», cuya esencia formula a través de la siguiente pregunta: «¿Cómo pueden realizarse en el mundo físico las propiedades de la facultad del lenguaje?» (Chomsky 2000).

Se trata, evidentemente, de uno de los desafíos cruciales para la biolingüística en el futuro más o menos inmediato. Sin duda es pronto para esperar grandes avances en este terreno, y en parte es así porque se trata de una materia aún falta de claridad conceptual en ciertos extremos cruciales.

Se tiende, por ejemplo, a relativizar la importancia de las propiedades formales atribuidas en abstracto a las gramáticas en ausencia de datos de tipo neuroanatómicos que las avalen. Pero se olvida que la deficiencia en estos casos puede no estar del lado de la investigación gramatical, sino más bien del de la neurocientífica. Se alega que las ideas del gramático necesitan probar de algún modo su «realidad psicológica», que sobre ellas cae el peso de la prueba, pero esto no hace más que confundir la cuestión. Lo único que sucede es que se encuentran aún pendientes de «explicación» en términos de su base de realización física, la cual no añade ni quita nada, sin embargo, a la realidad de los datos. Precisamente se exige explicación a esos datos porque se les supone reales y porque procede demostrar que no caen fuera de lo físicamente realizable o posible. Por tanto, a lo que debe aspirarse en esta dimensión de la investigación biológica sobre el lenguaje humano no es a la «eliminación» o «reducción» de los atributos abstractos asignados a las gramáticas en favor de un vocabulario radical y exclusivamente fisicalista, sino a la «explicación» de dichos atributos en términos de tal vocabulario.

La otra gran meta que la biolingüística debe perseguir en este nivel de investigación es la dar cuenta del desarrollo ontogenético de las capacitaciones verbales de que cada individuo dispone. A este respecto, la tarea fundamental deberá consistir en clarificar el peso relativo y el contenido específico de cada uno de los tres factores que podemos señalar como posibles activadores del crecimiento del lenguaje en el individuo (véase Chomsky 2004):

1. la dotación genética,
2. la experiencia, y

3. otros factores no específicamente lingüísticos (tales como principios de economía o eficiencia computacionales de alcance general, leyes generales del crecimiento o de la organización de los sistemas complejos, etc.).

2.3. ¿Por qué?

Los debates en torno al origen y evolución del lenguaje humano se han venido centrando en los últimos años (especialmente desde la aparición de Pinker y Bloom 1990) en la discusión acerca de si los principios de la explicación darwinista estándar son o no de aplicación en su caso: es decir, acerca de si el lenguaje ha evolucionado o no a partir de algún otro sistema de comunicación o representación ancestral («continuismo»), mediante una progresión constante de avances mínimos («gradualismo»), cada uno de ellos sancionado por favorecer a sus portadores con algún tipo de ventaja sustancial de orden práctico («adaptacionismo») (para una amplia visión del debate véase Lorenzo y Longa 2003).

Un posible factor de confusión en este debate reside en que la discusión sobre el carácter continuista, gradual y adaptativo de la evolución de la facultad humana del lenguaje parece que puede recibir respuestas contradictorias según adoptemos un punto de vista «geneticista» o un punto de vista «organísmico». Desde el punto de vista de los genes, más arriba he aportado algunos datos que aparentemente deberían inclinarnos a respaldar las tesis continuista y gradualista en este terreno. Hemos visto, por un lado, que el único gen identificado hasta el momento relacionado en el desarrollo de la facultad del lenguaje en los humanos (el *FOXP2*) es un tipo de gen ampliamente extendido en el reino animal, ni siquiera limitado a los mamíferos y que, por otro lado, muestra un grado de variación mínima entre las diferentes especies (entre la versión humana y la de las aves que aprenden a cantar existe una identidad del 98%; véase Haesler y otros 2004). Estos datos no sólo pueden interpretarse como sólidos apoyos a las tesis continuista y gradualista, sino que además han dado pie a pensar que se trata además de un gen sometido a una intensa presión selectiva a lo largo de la evolución (lo que ha detenido la de otro modo inevitable dispersión propia de la evolución génica neutral). Así pues, estos datos parecen asimismo respaldar asimismo la tesis adaptacionista (véase Enard y otros 2002, así como los comentarios al respecto de Pinker 2003), aunque faltaría por alegar el tipo de beneficio práctico que en último término ha causado la estabilidad evolutiva del gen.

Las conclusiones son radicalmente distintas si nos elevamos por encima del gen y adoptamos, en cambio, el punto de vista del organismo. Lo que entonces nos sorprende es que en todo el reino animal no parece existir nada remotamente semejante al lenguaje humano: esto es, un sistema simbólico de representación y comunicación basado en un sistema combinatorio con una capacidad expresiva infinita y, sin embargo, basado en un inventario finito de señales y pautas para su combinación. Entre los animales encontramos, es cierto, sistemas simbólicos (o, al menos, aparentemente simbólicos) como el observado entre los monos vervets (véase Cheney y Seyfarth 1990), consistente en un pequeño conjunto de chillidos, cada uno de los cuales se asocia con uno en concreto de los depredadores típicos de la especie (águilas, serpientes y leopardos). Sin embargo, las señales de los vervets no pueden combinarse entre sí dando lugar a la expresión de contenidos más o menos complejos. También encontramos sistemas combinatorios en buen número de aves, capaces de componer cantos ciertamente complejos (y en número potencialmente infinito) a través de la combinación de un puñado de fragmentos sonoros (véase, por ejemplo, Marler 1998). Sin embargo, ni los fragmentos por sí solos ni las composiciones en su conjunto se refieren a nada en particular, sino que actúan como un estímulo básicamente emotivo con el que se intenta impresionar y atraer a los posibles compañeros sexuales. No parece, por tanto, que el lenguaje pueda ser considerado como continuador evolutivo de ninguno de estos tipos de sistemas de comunicación animal: de ninguno de ellos puede decirse que el lenguaje represente una versión más evolucionada de lo mismo. En realidad, existe un verdadero salto cualitativo entre cualquiera de ellos y el lenguaje humano.

Nos enfrentamos, pues, a un serio dilema: ¿ha evolucionado el lenguaje mediante el mecanismo estándar de «descenso con modificación», tal como parece insinuarse en el nivel del genotipo, o mediante un mecanismo alternativo de evolución discontinua, abrupta y, acaso, adaptativamente neutra, tal como en cambio se apunta en el nivel de fenotipo? Podría parecer que se trata de una polémica bizantina o que ambas respuestas son válidas, porque cada una de ellas resuelve un aspecto diferente del proceso evolutivo. No es el caso. La cuestión es mucho más sustancial de lo que parece y para dilucidarla resulta imprescindible dejar bien establecido cuáles son en realidad los agentes sobre los que opera la evolución natural: los genes, según la idea postulada por Williams 1966 y popularizada por Dawkins 1976, o los organismos (e incluso entidades superiores como el grupo social, la especie o el clado), tal cual defiende Gould 2002.

Todo lo anterior sintetiza, en mi opinión, las preocupaciones básicas de la lingüística en lo tocante al problema del origen y evolución del lenguaje,

pues sirve para trazar los ejes fundamentales sobre los que debería articularse cualquier «explicación» acerca de lo que ha hecho posible su aparición. No obstante, la datación del fenómeno no deja de tener asimismo su interés, pese a la opinión de autores como James Hurford 2003. Hurford no deja de tener parte de razón cuando afirma que ponerle una fecha a la aparición del lenguaje o un nombre a la especie cuyos miembros fueron sus primeros portadores no aporta gran cosa a una mejor comprensión de lo que el lenguaje es. No obstante, cualquier indicio que podamos obtener esas direcciones, bien mediante el estudio de los fósiles más directamente relacionados con el lenguaje (cajas craneanas y torácicas, hioides, etc.), bien mediante el examen de los restos de la cultura material asociada a aquellos (herramientas, tipos de asentamiento, posibles manifestaciones artísticas o religiosas, etc.), puede sin duda servir para reforzar o refutar hipótesis sobre el proceso evolutivo que ha dado lugar al lenguaje humano.

Concluyo así esta presentación sobre los fundamentos y las metas de la investigación biolingüística y doy paso a los trabajos de Sergio Balari y José Luis Mendívil, dos de nuestros mejores especialistas en la materia, que aportarán su visión personal sobre la disciplina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, S. R. y Lightfoot, D. W. 2002: *The Language Organ. Linguistics as Cognitive Physiology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Broca, P. P. 1861: «Perte de la parole, ramollissement chronique et destruction partielle du lobe antérieure gauche du cervau», *Bull. Soc. Anthropol.* 2, págs. 235-238.
- Cheney, D. y Seyfarth, R. 1990: *How Monkeys See the World: Inside the Mind of Another Species*, Chicago, University of Chicago Press.
- Chomsky, N. 1965: *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge (MA), The MIT Press (trad. esp.: *Aspectos de la teoría de la sintaxis*, Madrid, Aguilar, 1971).
- 1986: *Knowledge of Language*, Nueva York, Praeger (trad. esp.: *El conocimiento del lenguaje. Su naturaleza, origen y uso*, Madrid, Alianza, 1988).
- 1998: *Una aproximación naturalista a la mente y al lenguaje*, ed. de Camilo José Cela Conde y Giselle Marty, Barcelona, Prensa Ibérica.
- 2000: *The Architecture of Language*, Nueva Delhi, OUP.
- 2002: *On Nature and Language*, Cambridge, Cambridge University Press (trad. esp.: *Sobre la naturaleza y el lenguaje*, Madrid, Cambridge University Press, 2003).
- 2004: «Three Factors in Language Design», Expanded version of a talk at LSA conference (Jan. 9, 2004).

- Corballis, M. C. 2002: *From Hand to Mouth. The Origins of Language*, Princeton, Princeton University Press.
- Dawkins, R. 1976: *The Selfish Gene*, Oxford, Oxford University Press (trad. esp.: *El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta*, Barcelona, Salvat, 1994).
- Enard, W., Przeworki, M., Fischer, S. E., Lai, C. S., Wiebe, V., Kitano, T., Monaco, A.P. y Pääbo, S. 2002: «Molecular Evolution of *FOXP2*, a Gene Involved in Speech and Language», *Nature* 418, págs. 868-872.
- Gopnik, M., Dalalakis, J., Fukuda, S. E. y Fukuda, Sh. 1997: «The Biological Basis of Language», en Gopnik, M. (ed.), *The Inheritance and Innateness of Grammars*, Oxford, Oxford University Press, págs. 111-140.
- Gould, S. J. 2002: *The Structure of Evolutionary Theory*, Cambridge (MA), Harvard University Press (trad. esp.: *La estructura de la teoría de la evolución*, Barcelona, Tusquets, 2004).
- Haesler, S., Wada, K., Nshdejan, A., Morrisey, E. E., Lints, Th., Jarvis, E. D. y Scharff, C. 2004: «*FoxP2* Expression in Avian Vocal Learners and Non-Learners», *The Journal of Neurosciences* 24,13, págs. 3146-3175.
- Hauser, M. D., Chomsky, N. y Fitch, W. T. 2002: «The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve?», *Science*, Vol. 298, págs. 1569-1579.
- Hurford, James R. 2003: «The Language Mosaic and Its Evolution», en Morten H. Ch. y Kirby, S. (eds.), *Language Evolution*, Oxford, Oxford University Press, págs. 38-57.
- Lai, C. S., Fisher, S. E., Hurst, J. A., Vargha-Khandem, F. y Monaco, A. P. 2001: «A Forkhead-Domain Gene is Mutated in a Severe Speech and Language Disorder», *Nature* 413, págs. 519-523.
- Lieberman, Ph. 1984: *The Biology and Evolution of Language*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- 1998: *Eve Spoke. Human Language and Human Evolution*, Nueva York, Norton & Co.
- 2000: *Human Language and Our Reptilian Brain. The Subcortical Bases of Speech, Syntax and Thought*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Lorenzo, G. y Longa, V. M. 2003: *Homo Loquens. Biología y evolución del lenguaje*, Lugo, TrisTram.
- Marcus, G. 2004: *The Birth of the Mind. How a Tiny Number of Genes Creates the Complexities of Human Thought*, Nueva York, Basic Books.
- Marler, P. 1998: «Animal Communication and Human Language», en Jablonski, N. G. y Aiello, L. C. (eds.), *The Origin and Diversification of Language*, San Francisco, págs. 1-19.
- Martinet, A. 1960: *Éléments de linguistique générale*, Paris, Librairie Armand Colin (trad. esp.: *Elementos de Lingüística General*, Madrid, Gredos, 1984).
- Mayr, E. 1995: *This Is Biology*, Cambridge (MA), Harvard University Press (trad. esp.: *Así es la biología*, Madrid, Editorial Debate, 1998).
- Pinker, S. y Bloom, P. 1990: «Natural Language and Natural Selection», *Behavioral & Brain Sciences* 13, págs. 707-784.

- Sapir, E. 1921: *Language*, Nueva York, Harcourt, Brace and World (trad. esp.: *El lenguaje. Introducción al estudio del habla*, México, Fondo de Cultura Económica, 1986).
- Saussure, F. de 1916: *Cours de linguistique générale*, ed. de Tulio de Mauro, París, Payot (trad. esp.: *Curso de lingüística general*, Madrid, Alianza Universidad Textos, 1983).
- Tomblin, J. B. 1997: «Epidemiology of Specific Language Impairment», en Gopnik, M. (ed.), *The Inheritance and Innateness of Grammars*, Oxford, Oxford University Press, págs. 91-110.
- Vargha-Khadem, F., Watkins, K., Alcock, K., Fletcher, P. y Passingham, R. 1995: «Praxic and Nonverbal Cognitive Deficits in a Large Family with a Genetically Transmitted Speech and Language Disorder», *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 92, págs. 930-933.
- Wernicke, C. 1874: *Der Aphasische Symptomencomplex*, Brelav.
- Whitney, W. D. 1875: *The Life and Growth of Language*, ed. de Charles F. Hockett, Nueva York, Dover, 1979.
- Williams, G. C. 1966: *Adaptation and Natural Selection*, Oxford, Oxford University Press.

GUILLERMO LORENZO GONZÁLEZ
Universidad de Oviedo

ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE EL LENGUAJE DESDE
LA PERSPECTIVA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

*Una aranya no calcula
i fa xarxes molt millor
que un llicenciat a Harvard*
Miquel Bauçà, 1998

Hace ya algunos meses, con el fin de orientarnos en la preparación de la mesa redonda que dio origen al presente artículo, Guillermo Lorenzo nos remitió un breve guión donde se especificaban, de manera muy completa, algunos de los puntos más relevantes que sería interesante tratar durante la sesión. La lista, como digo, era muy completa e incluía todo —o casi todo— lo que hoy en día se considera que es importante en relación al lenguaje desde la perspectiva de lo que nosotros lingüistas denominamos, un tanto pretenciosamente, biolingüística. Y digo un tanto pretenciosamente porque, a pesar de las diversas proclamas sobre el hecho de que el enfoque biolingüístico tiene más de cincuenta años, me temo que, en todo este tiempo, los lingüistas hemos hecho mucha lingüística, mucha filosofía, pero muy poca biología.

Mi modesta intención, aquí, es intentar subsanar esta deficiencia, proponiendo una línea de reflexión sobre la naturaleza del lenguaje en la que se otorgue mucho más peso a consideraciones de tipo biológico de lo que, a mi modo de ver, viene siendo habitual últimamente. Mi conclusión, que puedo adelantar y resumir en pocas palabras, es que, si nos tomamos en serio realmente el enfoque biológico, quizá debamos estar preparados para modificar, incluso radicalmente, algunas de nuestras más sólidas concepciones sobre la naturaleza y la organización de las capacidades lingüísticas humanas.

Como que de lo que se trata es de disfrazarse de biólogo, empezaré, por tanto, con un ejemplo indiscutiblemente biológico. Empezaré hablando de ñus.

En su enciclopédico tratado de sociobiología, Edward O. Wilson (1975) describe un ritual de defensa del territorio que llevan a cabo los ñus macho. Durante el período de apareamiento, los ñus macho definen un espacio de unos 100 o 150 metros de diámetro que no puede estar ocupado por ningún otro macho de la misma especie. De este modo, cualquier hembra que quede dentro del perímetro del territorio defendido por un macho determinado sólo podrá aparearse con él y con ningún otro individuo.

Al preguntarnos sobre la naturaleza de esta conducta, nos topamos con uno de los dilemas clásicos en etología: ¿Dónde debemos buscar una explicación sobre la conducta en cuestión? ¿Simplemente en aquello que observamos? ¿En los mecanismos neuropsicológicos que subyacen a esa conducta? ¿En ambas cosas?

Se puede decir que el dilema lo resolvió, allá por los años cincuenta, el eminente etólogo y Premio Nobel Niko Tinbergen. Tinbergen estableció unos principios metodológicos para el estudio de cualquier carácter biológico que se convirtieron, en poco tiempo, en los principios básicos por los que se ha regido la investigación del comportamiento animal. Según Tinbergen 1952, es imprescindible adoptar cuatro perspectivas en el estudio de los caracteres biológicos, a saber:

1. Mecanicista: es preciso comprender los mecanismos (neurológicos, fisiológicos, psicológicos) que subyacen a la expresión del carácter.
2. Ontogenética: es preciso determinar los factores genéticos y ambientales que guían el desarrollo de un carácter.
3. Funcional: es preciso observar el carácter en cuestión desde la perspectiva de sus efectos para la supervivencia y la reproducción.
4. Filogenética: es preciso reconstruir la historia evolutiva de la especie a fin de poder evaluar la estructura del carácter en relación a sus propiedades ancestrales.

Es decir, todo. Lo externo y lo interno. Pero también, y sobre todo, hay que interrogarse sobre la historia del carácter: su historia en el individuo (ontogénesis) y su historia en la especie (filogénesis). Y es que, como señaló repetidas veces en sus escritos el eminente y ya difunto paleontólogo Stephen Jay Gould, la biología es una disciplina eminentemente histórica, una disciplina en la que las explicaciones son, principalmente, de carácter histórico y me remito, a este respecto, a Gould 2002, que constituye la exposición más completa del pensamiento de este autor.

Si ahora volvemos nuestra mirada al caso del lenguaje, veremos que, salvando las distancias, las cosas no son tan distintas al caso del ritual de apareamiento de los ñus. Creo que queda fuera de toda discusión que los humanos

mostramos lo que se podría denominar una «conducta lingüística», es decir, hablamos los unos con los otros, producimos y comprendemos lenguaje —y mi uso del término «lenguaje» es, por ahora, preteórico, puramente intuitivo—. Sin embargo, me parece que también resulta obvio reconocer que en esos actos de comprensión y producción intervienen mecanismos neuropsicológicos que regulan o controlan esa conducta que observamos. Como en el caso de los ñus, observamos «algo» externo, pero ese algo es el producto de una serie de procesos o mecanismos internos.

Vemos así cómo podemos resolver, de un plumazo, uno de los debates clásicos en el campo de las ciencias del lenguaje: ¿es el lenguaje un objeto externo o interno? Es ambas cosas a la vez: existe una manifestación externa y una manifestación interna que debemos reconciliar —y que, adoptando la terminología introducida por Chomsky 1986, denominaré «lenguaje-E» y «lenguaje-I», respectivamente—. O, dicho de otro modo, cualquier modelo teórico que construyamos sobre el lenguaje-I debe ser capaz de explicar, entre otras cosas, aquello que observamos. Reconozco que esta manera de exponer las cosas inclina la balanza de la prioridad epistemológica en favor de los modelos internistas del lenguaje, aunque con el importante matiz de que nunca hay que perder de vista sus manifestaciones externas.

Esta manera de proceder resuelve, en mi opinión, otro de los agrios debates que han existido (y existen todavía) en el mundo de la lingüística: el debate sobre el innatismo. Como en el ejemplo anterior, al adoptar el punto de vista de la biología, la polémica se disuelve o, en todo caso, se transforma. Volvamos a un ejemplo concreto que nos servirá para ir aclarando las cosas. Consideremos el caso de las arañas. Imagino que a nadie se le ha ocurrido nunca plantearse si la conducta de tejer una tela es innata o aprendida en las arañas. Es innata. Y no hay más que decir. Y es innata por unas razones muy concretas, fundamentalmente porque las arañas viven muy poco tiempo y no pueden perderlo dedicándose a aprender cosas tan importantes para su supervivencia como lo es la capacidad de tejer una tela. También porque a una arañita recién nacida no le conviene para nada quedarse cerca de su madre, ya que lo más probable es que, si lo hace, ésta la devorará inmediatamente. Con esto, quiero simplemente demostrar que el innatismo o, por llamarlo de otra manera, la predeterminación genética de determinadas capacidades, es una situación muy común en la naturaleza. Evidentemente, tanta rigidez tiene sus ventajas y sus inconvenientes. En el caso de las arañas, la predeterminación es total (las arañas no son particularmente creativas en el momento de tejer sus telas) y, para ellas, esto es una ventaja, ya que no tienen que perder tiempo aprendiendo a tejer; también podría ser un inconveniente, ya que la falta de plasticidad en la conducta hace que la reacción ante un entorno cambiante sea mucho más lenta.

Este simple argumento explica por qué, en organismos con una historia vital más dilatada que la de las arañas, las conductas cada vez están determinadas de manera menos rígida. Resulta evidente que, ante un entorno en constante cambio, si tienes unos cuantos años de vida por delante, te conviene disponer de una cierta capacidad de reacción ante esos cambios. Todos los organismos poseen, en mayor o en menor grado, pautas rígidas de conducta y todos los organismos tienen, en mayor o en menor grado, capacidad de aprender. Pero, incluso en los casos de plasticidad más extrema, siempre subyacen elementos innatos que permiten el desarrollo de nuevas capacidades: la tabula rasa no tiene ningún sentido, nadie tiene tanto tiempo; véase, en relación a este punto, Bonner 1980.

Con ello quiero decir que la pregunta «¿Es innato el lenguaje?» está totalmente vacía de contenido, que lo único que tiene sentido preguntarse es, en todo caso, ¿qué elementos son innatos en el lenguaje?, ¿qué elementos no lo son? Y, así, llego, por fin, al meollo de este trabajo, que es el problema de la definición del objeto «lenguaje».

Como espero que se desprenda de lo que acabo de decir, no tiene demasiado sentido interrogarse sobre qué es innato y qué no lo es en un determinando carácter biológico, si no tenemos una idea mínimamente clara de cuál es ese carácter. En biología, las definiciones (y las explicaciones) son, típicamente, funcionales y/o históricas, es decir, que nunca dispondremos de una definición (ni de una explicación) completa de un carácter, si obviamos toda referencia a su función y/o su historia.

Consideremos el ejemplo del ala de un pájaro. Si nos fijamos en su anatomía, simplemente, podremos observar que ésta guarda importantes similitudes con la pata delantera de un cuadrúpedo, con la aleta anterior de un cetáceo o con el brazo de un primate. Observaremos, de hecho, que una ala posee exactamente los mismos componentes que la extremidad anterior de cualquier vertebrado. No podremos, sin embargo, explicar las diferencias que existen entre los diferentes tipos de extremidades anteriores, si no tenemos en cuenta las diferentes funciones que éstas sirven en las diferentes especies: las alas sirven para volar, las aletas para nadar, las patas para andar y correr, y los brazos... bueno, los brazos sirven para muchas cosas. Sólo entonces, podremos empezar a pensar en reconstruir la historia evolutiva de las alas.

Otro caso: los huesecillos del oído de los mamíferos. Sabemos que están ahí para transmitir el sonido. Esa es su función hoy en día. Pero no sabemos por qué. ¿Por qué tres huesecillos? ¿Por qué son huesos? ¿Por qué tienen la forma que tienen? Ahora estamos ante la situación inversa, sin una mínima idea de la historia evolutiva del oído, no hay manera de responder a estas preguntas. Anatómicamente, los huesecillos del oído se corresponden con los huesos que

articulan la mandíbula de los reptiles y los peces que, en ambas familias, tienen además la capacidad de captar las vibraciones que producen, por ejemplo, los desplazamientos de otros organismos en su entorno. Los reptiles y los peces son «sordos» desde nuestro punto de vista; «oyen» mediante un «sismógrafo» instalado en su mandíbula. Y nosotros oímos, en parte, porque esos tres huesos, con el tiempo, terminaron por atrofiarse y se instalaron en nuestro oído y, gracias a su capacidad para transmitir vibraciones (capacidad que, por otro lado, cualquier cuerpo sólido posee), cumplen una función fundamental en esa capacidad que denominamos «oír».

Podría parecer que, a estas alturas, me he alejado tanto del lenguaje, que ya no es posible sacar ninguna conclusión razonable. Pero no. Al contrario. Pienso que ambos ejemplos resultan bastante aleccionadores, en el sentido de que nos indican una vía a seguir y que, desde el punto de vista de la metodología tradicional en lingüística, resulta un tanto insólita: sin una reflexión seria sobre los orígenes y la función (o funciones) del lenguaje difícilmente podremos hallar una respuesta a muchas de las preguntas que nos hacemos sobre él. Ni siquiera, probablemente, a la pregunta clave de qué clase de objeto es realmente el lenguaje. Lo cual me remite a lo dicho hace un momento, que la biología es una disciplina eminentemente histórica y que, por tanto, en buena lógica, la biolingüística, si quiere hacerse merecedora del prefijo *bio-*, también debería ocuparse muy seriamente de estos asuntos.

La cuestión es si lo ha hecho, o si lo ha hecho de manera coherente. Mi opinión es que no y, en lo que me queda de tiempo, intentaré aclarar por qué.

De hecho, ya he aportado algunos argumentos en este sentido, al demostrar que los debates sobre el internismo y el innatismo, tal y como se han venido desarrollando en el seno de la lingüística, tienen poco sentido, pero sospecho que la cosa va mucho más allá y que la cuestión podría incluso afectar a nuestra tradicional manera de concebir el lenguaje.

Chomsky siempre nos ha invitado a entender el lenguaje-I como si fuera un órgano, como el corazón o los pulmones, porque éste, desde el punto de vista ontogenético, parece desarrollarse exactamente de la misma manera que cualquier órgano. Ahora bien, si adoptamos el punto de vista de la biología vemos que el concepto de «órgano» sólo tiene sentido desde una perspectiva funcional (el corazón sirve para bombear la sangre) o histórica (el martillo, el yunque y el estribo son en los mamíferos el correspondiente anatómico de los huesos que articulan la mandíbula de peces y reptiles).

Chomsky siempre ha evitado hacer afirmaciones muy rotundas sobre la función (o funciones) del lenguaje y, cuando lo hecho, ha sido, más bien, para negar que su función principal fuese la de la comunicación, pero sin aportar una alternativa clara. Lo cual nos deja con la opción de intentar identificar

algún elemento neuroanatómico indiscutiblemente asociado a la conducta lingüística y preguntarnos sobre su historia evolutiva. Desgraciadamente, existe poca o ninguna unidad neuroanatómica en relación con los llamados «centros del lenguaje» y las conductas lingüísticas suelen estar asociadas a la activación de determinadas áreas a menudo muy alejadas entre sí, distribuidas por la corteza cerebral, y también con frecuencia capaces de servir para otras funciones (como demuestra el hecho de que la mayoría de patologías del lenguaje casi siempre lleven asociadas otras discapacidades). Esto no debe sorprendernos. Finalmente, el lenguaje, sea lo que sea, es una capacidad muy moderna y, por tanto, es lógico que ésta se controle, en buena parte, desde la corteza cerebral, que es, en términos evolutivos, también el área anatómicamente más moderna del sistema nervioso; y también la menos especializada. No es que no haya especialización neuroanatómica, sino que ésta se manifiesta de manera más clara en zonas más primitivas del sistema nervioso y en relación, también, con capacidades mucho más antiguas (como el sentido del olfato, por ejemplo).

Este dilema explica, a mi modo de ver, por qué algunos investigadores, como Pinker o Jackendoff (cf., en particular, Pinker y Jackendoff 2005), que intentan tomarse en serio la aproximación biológica a nuestras capacidades lingüísticas, se hayan aferrado a una definición funcional y defiendan, por tanto, escenarios evolutivos en los que el lenguaje es una adaptación cuya función es la de permitir la comunicación entre los individuos de la especie. Desde mi punto de vista, esta postura adolece, principalmente, de un serio problema ontológico en relación al objeto lenguaje que, a menudo, lleva a debates un tanto absurdos como el de las «gramáticas intermedias» que, en mi opinión, carece por completo de sentido; al menos en los términos en que se plantea actualmente. Motivos de espacio me impiden ahondar en ello, aunque espero que las reflexiones que presento a continuación sirvan para aclarar un poco el porqué de esta postura.

Chomsky, por su parte, ha seguido por otros derroteros. En un reciente artículo escrito en colaboración con Hauser y Fitch —Hauser, Chomsky y Fitch 2002, en adelante HCF; cf., también, Fitch, Hauser y Chomsky 2005, la réplica a Pinker y Jackendoff 2005—, nos propone la siguiente idea: la facultad del lenguaje debe descomponerse en dos componentes básicos, un elemento central (la recursividad) y un elemento periférico (todo lo demás). La facultad del lenguaje, tal y como la entendemos hoy en día, sería el producto de la acción combinada de esos dos componentes, con el añadido de que, evolutivamente hablando, el elemento más nuevo sería la recursividad, mientras que el resto formaría parte de un mobiliario neuropsicológico preexistente.

Creo que este enfoque abre una vía mucho más prometedora hacia la comprensión de nuestras capacidades lingüísticas que el de Pinker y Jackendoff, y, de hecho, en anteriores trabajos yo mismo he propuesto un escenario evolutivo que, en muchos sentidos, es compatible con esta idea; véase, en particular, Balari 2005 y 2004. Sin embargo, también en este caso, me temo, nos topamos con un pequeño problema de indefinición ontológica.

La propuesta de HCF es confusa en cuanto a la concepción que estos autores tienen de ese elemento central del lenguaje, pues no siempre está claro en su trabajo si, cuando hablan de recursividad, se refieren a una propiedad clave de un sistema determinado (que podría tener otras) o única y exclusivamente a la propiedad de la recursividad. Es decir, no está claro si ese elemento central es un objeto con una propiedad determinada o la propiedad en sí.

Una cosa sí está clara, la recursividad es una propiedad que poseen determinados sistemas o mecanismos (me atrevería a decir que computacionales), como los Axiomas de Peano que, de hecho, se pueden interpretar como un procedimiento para construir el conjunto de los números naturales, o que poseen determinados objetos, típicamente construidos mediante procedimientos recursivos, como un objeto fractal o el conjunto de los números naturales, por ejemplo. En cualquier caso, carece por completo de sentido decir que la recursividad es un objeto.

Como dudo que HCF hayan caído en ese error, no hay otra manera de interpretar sus ideas que en el sentido de que la facultad del lenguaje es un sistema o mecanismo que hace uso de procesos recursivos. Desde el punto evolutivo, entonces, se nos plantearían dos preguntas independientes:

1. ¿Cuáles son los orígenes de este sistema?
2. ¿Cuáles son los orígenes de la recursividad?

Si, como los propios autores afirman, todo en la facultad del lenguaje estaba ya ahí, con la excepción de la recursividad, pero, como también ellos mismos reconocen, es probable que existan otras capacidades cognitivas ya presentes en muchos de nuestros antepasados que hagan uso de procedimientos recursivos, entonces podemos conceptualizar el origen del lenguaje como el momento en que todos esos sistemas preexistentes pasaron a operar conjuntamente y de forma recursiva.

Esto explicaría, por ejemplo, la falta de unidad neuroanatómica y de solapamiento funcional, ya que, de hecho, no estaríamos, estrictamente hablando, ante la aparición de un nuevo órgano, sino, más bien, ante la creación de un intrincado sistema de nuevas interconexiones entre sistemas ya existentes y

con funciones ya definidas, distintas a las estrictamente lingüísticas, funciones, éstas, que, con toda seguridad, esos centros conservan aún.

Desde mi punto de vista, ésta es la única interpretación coherente de las propuestas de HCF en relación con los orígenes del lenguaje. A mí me parece más que plausible, pero es una interpretación que pone en serias dudas conceptos como el de «órgano del lenguaje», «gen (o genes) del lenguaje» e incluso la misma idea de «facultad del lenguaje». Todos estos conceptos pueden poseer un mayor o menor valor metodológico, pero carecen por completo de valor ontológico, porque carecen de denotación. No hay un único objeto que podamos denominar «facultad del lenguaje», más allá de esa colección heterogénea de sistemas en cooperación y, por tanto, tampoco puede haber «genes del lenguaje» en el sentido estricto, más allá de aquellos que son responsables del desarrollo de los diferentes subsistemas del supersistema de interconexiones. Nótese, de paso, que la división en dos componentes que HCF proponen de la facultad del lenguaje sería, también, más metodológica que real.

Todo esto es, en gran medida, pura especulación y me he dejado muchas cosas en el tintero, pero sirve, creo, para demostrar lo que anunciaba al principio de mi intervención: que tomarse realmente en serio la perspectiva biológica puede obligarnos a cambiar muchas de nuestras concepciones sobre qué es y cómo funciona el lenguaje. Llevamos 50 años trabajando con una definición a priori de nuestro objeto de estudio, pero como ya proclamó Hegel en los escritos previos a su *Primera Lógica*: «No es posible dar una verdadera definición en una única proposición aislada; la definición debe elaborar la historia real del objeto, ya que únicamente su historia explica su realidad».¹

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balari, S. 2006: «Reflexiones biolingüísticas. Cómo puede ayudar la biología a comprender mejor las facultades lingüísticas humanas», *Teorema* XXV, 3, págs. 63-76

¹ *Agradecimientos*: mi más sincero agradecimiento a Guillermo Lorenzo por su amable invitación a participar en la mesa redonda sobre «Lenguaje y Biología» durante el XXXIV Simposio de la SEL. A los (muchos) asistentes a la mesa redonda por sus observaciones, comentarios y críticas que tanto animaron el debate. A Elisenda Farré por leer una primera versión de este texto. Al Grup de Gramàtica de Teòrica de la UAB que, a través de la mención como Grup de Recerca de Qualitat de la Generalitat de Catalunya 2001SGR 00150, ha facilitado la preparación de este trabajo. Cualquier error que permanezca es de mi única y exclusiva responsabilidad.

- (también como Report del Grup de Gramàtica Teòrica N° GGT-05-3 y disponible en <http://seneca.uab.es/ggt/reports.htm>).
- 2004: «Desenvolupament i complexitat computacional. Dos elements clau per comprendre els orígens del llenguatge?», Texto de una conferencia pronunciada en el *Congreso de Biolingüística* de la Universidad de Barcelona (Julio de 2004) y disponible en <http://pradera.uab.es/~sergi/pubs/BioUB.pdf>.
- Bonner, J. T. 1980: *The Evolution of Culture in Animals*, Princeton (NJ), Princeton University Press.
- Chomsky, N. 1986: *Knowledge of Language. Its Nature, Origin and Use*, Nueva York, Praeger.
- Fitch, W. T., Hauser, M. D. y Chomsky, N. en prensa: «The evolution of the Language Faculty: Clarifications and implications», *Cognition*.
- Gould, S. J. 2002: *The Structure of Evolutionary Theory*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Hauser, M. D., Chomsky, N. y Fitch, W. T. 2002: «The Faculty of Language: What is it, who has it and how did it evolve?», *Science* 298, págs. 1569-1579.
- Pinker, S. y Jackendoff, R. en prensa: «The Faculty of Language: What's special about it?», *Cognition*.
- Tinbergen, N. 1952: «Derived activities: Their causation, biological significance, origin and emancipation during evolution», *Quarterly Review of Biology* 27, 1, págs. 1-32.
- Wilson, E. O. 1975: *Sociobiology. The New Synthesis*, Cambridge (MA), Harvard University Press.

SERGIO BALARI

Universitat Autònoma de Barcelona

BIOLINGÜÍSTICA: QUÉ ES, PARA QUÉ SIRVE Y CÓMO RECONOCERLA*

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

* 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 al 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).

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 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 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).

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, pág. 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 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:

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.

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.

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.

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).

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

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 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

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

(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 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 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.

Veíamos 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, págs. 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 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.

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

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 las 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 preci-

pitadamente 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 chimpancé, 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 chimpancé 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

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.

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:

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 predis-

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).

posición 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.

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 conexionis-

tas 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 prejuizar 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.

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.

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 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 las cosas, 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.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, S. R. y Lightfoot, D. W. 2002: *The Language Organ. Linguistics as Cognitive Physiology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Briscoe, T. (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).
- 2003: «Replies», en Antony, L. M. y Hornstein, N. (eds.), *Chomsky and His Critics*, Oxford, Blackwell, págs. 255-328.
- 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», *Nature* 418, págs. 869-872.
- Givón, T. 2002: *Bio-Linguistics*, Amsterdam, John Benjamins.
- Gopnik, M. 1994: «Impairments of Tense in a Familial Language Disorder», *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., Chomsky, N. y Fitch, W. T. 2002: «The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How It Evolve?», *Science* 298, págs. 1569-1579.
- International Human Genome Sequencing Consortium 2004: «Finishing the euchromatic sequence of the human genome», *Nature* 431, págs. 931-945.
- Jenkins, L. 1997: «Biolinguistics. Structure, Development and Evolution of Language», Manuscrito.
- 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», *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*, Ámsterdam, 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?», *Trends in Cognitive Sciences* 7,6, págs. 257-262.
- Mendívil 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. y Berry, A. 2003: *DNA. The Secret of Life*, Random (trad. esp.: *ADN. El secreto de la vida*, Madrid, Taurus, 2003).

JOSÉ LUIS MENDÍVIL GIRÓ
Universidad de Zaragoza

