



Una Aproximación Interdisciplinar al Origen del Lenguaje Humano

JOSÉ E. GARCÍA ALBEA*

Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Spain

Abstract. This paper presents an exploration of the territory of human language, trying to inquire about its nature, its origin and its development. The notion of 'language' is delimited, highlighting the fact that it is a human capacity with a mediating function that presents a series of characteristics that call for a multidisciplinary treatment. The different models of this human capacity are examined and they are made to converge in an adequate frame of reference that allows addressing the appearance of language in the evolutionary history of the species. It concludes by

* **Author's address:**

Departament de Psicologia

Universitat Rovira i Virgili

Ctra. de Valls, s/n, 43007 Tarragona, Spain

E-mail jegarcia.albea@urv.cat

El título de este artículo coincide con el de la Mesa Redonda programada en el 49 Simposio Internacional de la Sociedad Española de Lingüística (SEL) y celebrada en Tarragona en enero de 2020; alguno de los contenidos del artículo recogen parte de mi aportación a dicha Mesa Redonda, en el debate mantenido con los otros dos ponentes invitados, los doctores Cedric Boeckx (UB) y Eudald Carbonell (URV). El artículo está también basado, en parte, en la conferencia impartida en la Real Academia de Medicina de España (mayo de 2018) y publicada en el Suplemento 01 de los Anales RANM, 2018, vol. 132 (02), pp. 9-21, bajo el título "Aparición y desarrollo del lenguaje humano"

highlighting the natural and specialized character of the human faculty of language, as well as its specificity as a singular property of the human species.

Keywords: origin of language, language faculty, phylogenetic development of language.

Resumen. En este trabajo se presenta una exploración por el territorio del lenguaje humano, tratando de indagar acerca de su naturaleza, su origen y su desarrollo. Se delimita la noción de ‘lenguaje’ destacando el hecho de ser una capacidad del ser humano con una *función mediadora* que presenta una serie de características que reclaman un tratamiento multidisciplinar. Se examinan los distintos modelos de esa capacidad humana y se hacen converger en un marco de referencia adecuado que permite abordar la aparición del lenguaje en la historia evolutiva de la especie. Se concluye poniendo de manifiesto el carácter natural y especializado de la facultad humana del lenguaje, a la vez que su especificidad como propiedad singular de la especie humana

Palabras clave: origen del lenguaje, facultad del lenguaje, desarrollo filogenético del lenguaje.

1 Introducción

De entrada, puede resultar útil recordar lo que, allá por 1866, estipuló la Sociedad de Lingüística de París, en el momento de su fundación, para frenar los excesos de inventiva y especulación a que se estaba llegando en la explicación de los orígenes del lenguaje. El artículo 2º de sus estatutos decía lo siguiente: “La Sociedad no aceptará comunicación alguna que trate sobre el origen del lenguaje o sobre la creación de una lengua universal”. Respecto a dicha prohibición, lo que nos podemos plantear ahora, siglo y medio después, es si estamos en una situación mejor para abordar el tema declarado tabú en aquella ocasión, pocos años después de la publicación de *El origen de las especies* por Charles Darwin (1859). Las condiciones objetivas desde luego que han cambiado y es de suponer que los avances de la propia teoría evolucionista, y su síntesis con la teoría genética, los hallazgos de la paleontología, los avances de la neurobiología del lenguaje y de la propia genética, así como el progreso experimentado por la lingüística, nos permiten estar en una mejor situación para levantar el tabú. Desde Lenneberg y sus *Fundamentos biológicos del lenguaje* (1967) hasta el momento actual se ha ido consolidando el enfoque interdisciplinar de la biolingüística, donde la manera de afrontar el



problema del origen del lenguaje presenta un claro avance y tiene, entre otras, las siguientes virtudes características:

1. Se empieza por **establecer el dominio del lenguaje**, para entender bien sobre qué versa la cuestión de su origen y desarrollo. Se adopta aquí la perspectiva internista de considerar el lenguaje como una capacidad mental (la Facultad Humana del Lenguaje) que se puede entender en un sentido estricto por referencia a la denominada *Propiedad Básica del Lenguaje*, por la que “una lengua es un sistema computacional finito que da lugar a un número potencialmente infinito de expresiones, cada una de las cuales tiene una interpretación determinada en los sistemas semántico-pragmático y sensorio-motor” (Berwick & Chomsky 2016: 1). De acuerdo con los mencionados autores, acotar así lo propio del lenguaje humano sirve para acotar el fenotipo correspondiente y aligerar, de este modo, la carga explicativa de la teoría evolucionista.
2. Se asume que, dada la complejidad del objeto de estudio, es necesario **distinguir entre varios niveles de explicación** de la capacidad del lenguaje. Al menos, y en términos familiares para los lingüistas, el nivel de la *competencia* (¿en qué consiste saber/dominar una lengua?), el nivel de la *actuación* (¿cómo se usa ese conocimiento en la comprensión y producción del lenguaje?) y el nivel de la *implementación física* (¿cómo están realizados en nuestro organismo dicho conocimiento y la capacidad que lo sustenta?). Estos niveles de explicación, típicos del abordaje desde la Lingüística, la Psicología y las Neurociencias, respectivamente, sirven asimismo para tratar la cuestión del origen y desarrollo del lenguaje, tanto desde la perspectiva ontogenética como desde la filogenética, que sin tener que ser necesariamente correlativas, sí podemos suponer que serán complementarias.
3. La capacidad humana del lenguaje se presenta así como una **capacidad natural, especializada** en su dominio y **específica de la especie**. Como tal, y desde una perspectiva sincrónica, destaca su uniformidad básica subyacente a la aparente diversidad de formas/diversidad de lenguas, lo que se ve avalado por los datos sobre la adquisición del lenguaje en la infancia. Desde el punto de vista diacrónico que aquí interesa, la historia evolutiva de esta capacidad muestra dos rasgos característicos: su carácter reciente y novedoso, así como su consistencia a través de lenguas y culturas. Conscientes de las dificultades de una reconstrucción histórica



validada empíricamente, y abiertos a toda fuente de datos que pueda ser relevante, dicha historia evolutiva, en la que partimos de la continuidad de organismos y especies en el único árbol de la vida, es perfectamente compatible con que pueda haber discontinuidades (o saltos evolutivos) en la conformación de capacidades diferenciadas. En principio, y a falta de evidencia en contra, dejemos la puerta abierta a que este sea el caso de la capacidad humana del lenguaje. Y por supuesto, a falta de datos concluyentes, antes que caer en especulaciones infundadas, es preferible mantener el sano escepticismo implícito en la decisión de la Sociedad de Lingüística de París y sostenido por autores actuales como, por ejemplo, el ilustre biólogo evolucionista Richard Lewontin cuando habla del “*misterio* de la evolución del lenguaje” (Lewontin 1998; Hauser et al. 2014).

En este trabajo nos proponemos desarrollar estos puntos, empezando por delimitar la noción de ‘lenguaje’, con el fin de saber a qué nos referimos a la hora de inquirir por su origen y desarrollo. En una primera aproximación, se destacará el hecho de ser una capacidad del ser humano con una *función mediadora* entre señales físicas (en principio, *sonidos*) y estados internos del individuo de carácter intencional (*significados*). Dicha función mediadora presenta una serie de características (arbitrariedad, simbolismo, compositividad, productividad, sistematicidad) que reclaman un tratamiento multidisciplinar con distintos niveles de explicación (lingüístico, psicológico, neurobiológico) que dan lugar a distintos modelos de esa capacidad humana del lenguaje. A continuación, se examinarán dichos modelos y se harán converger en el marco de referencia adecuado –propio de la ciencia cognitiva– que nos permita abordar el tema central de este trabajo, el del origen del lenguaje humano, en otras palabras, la aparición del lenguaje en la historia evolutiva de la especie y, por tanto, a su desarrollo filogenético. Se concluirá, tal como hemos anticipado más arriba, poniendo de manifiesto el carácter natural (en buena medida innato) y especializado de la facultad humana del lenguaje, a la vez que su especificidad como propiedad singular de la especie humana, lo cual apela a una aparición relativamente súbita y a la posibilidad de encontrarnos ante un caso genuino de discontinuidad evolutiva. Pero vayamos por partes.

2 ¿Qué Entendemos por Lenguaje?

Siendo el lenguaje el argumento sobre el que versa nuestra indagación acerca de su origen y desarrollo, habrá que empezar por preguntarse qué entendemos



por lenguaje, cómo definir o delimitar la noción de lenguaje, aunque sólo sea en una primera aproximación y a efectos orientativos. Lo mismo que, por cierto, habría que hacer cuando se hable de psicología del lenguaje o de fundamentos biológicos del lenguaje, sociología del lenguaje, o de cualquier disciplina que verse sobre el lenguaje. En realidad, se trata de tomar conciencia de que los conceptos o términos de uso ordinario (como es 'lenguaje'), afectados normalmente por límites difusos o incluso por cierta polisemia, cuando pasan a ser objeto de un tratamiento científico requieran una acotación más precisa mediante el uso de términos técnicos, en buena medida ligados a los propios avances de la disciplina en cuestión.

Ante la diversidad de usos de la palabra 'lenguaje', y reconociendo su efectividad en la comunicación ordinaria, comenzaremos por descartar todos aquellos usos metafóricos, por extensión o por analogía, que nos llevan a hablar del lenguaje corporal, el lenguaje de los gestos, el lenguaje de la música y de la pintura, o el de los olores y sabores, o hasta del lenguaje de los astros, o de las líneas de la mano, o incluso el de un juego determinado que sigue ciertas reglas (desde cualquier juego de mesa hasta los eventos deportivos donde, como reiteran los locutores que los retransmiten, un jugador ha sabido o no 'leer' una jugada o construir un buen 'relato' del partido). También descartamos de entrada la aplicación del término 'lenguaje' a las formas de comunicación animal, lo que lleva implícita la idea de que lenguaje equivale a comunicación; sin embargo, ni toda forma de comunicación es lingüística ni toda expresión lingüística sirve para la comunicación (muchas veces la obstaculiza). Hasta el uso analógico por el que se puede considerar el pensamiento *como si* fuera un lenguaje (se habla del 'lenguaje del pensamiento') no debe impedir la distinción, también importante, entre pensamiento y lenguaje. Y por último, tampoco conviene confundir lenguaje y habla, dado que el habla no es la única forma de exteriorizar el lenguaje (ejemplo del lenguaje de los signos en los sordos o, para el caso, del mismo lenguaje escrito). Como veremos enseguida, las relaciones entre lenguaje y pensamiento y entre lenguaje y habla van a ser muy estrechas, sin que ello sea óbice para que mantengamos sus diferencias.

¿A qué nos referimos, pues, con el término 'lenguaje'? De manera sencilla y directa, nos referimos a una propiedad de los seres humanos que se manifiesta en el dominio y uso de una u otra lengua. Conviene insistir además en que, siguiendo la distinción introducida por el lingüista Noam Chomsky (1986), vamos a adoptar una perspectiva *internista*, centrada en el agente causal del lenguaje (la Facultad Humana del Lenguaje), que contrasta con la perspectiva



externista tradicional (que considera el lenguaje como un producto cultural externo). De acuerdo con ello y tal como ya habíamos anticipado, nos interesa el lenguaje, principalmente, como capacidad del ser humano que permite establecer una correspondencia fiable y sistemática entre una *señal física* (sonidos, signos manuales, grafismos) y un *significado* (conceptos, proposiciones, estados internos). Por ello, proponíamos que, antes que cualquier otra, destaca la *función mediadora* del lenguaje entre el medio externo de los estímulos físicos (auditivos, visuales) y el medio interno de nuestros estados mentales.

De cara a entender la complejidad, así como la singularidad, de esa función mediadora (instrumental) del lenguaje, es importante referirse a algunas de sus características más distintivas. El punto de partida para apreciar lo que implica establecer la correspondencia entre señal y significado (en los dos sentidos de la misma) es el de constatar que la *relación* entre ambos términos es completamente *arbitraria*, es decir, no sometida en principio a ninguna ley natural. De ahí que para conseguir que esa correspondencia sea fiable y sistemática, dicha arbitrariedad no pueda ser caprichosa o anárquica, sino que debe estar sometida a reglas y a todo un conjunto de constricciones (generales o particulares de cada lengua). Según la semiótica clásica, dicha arbitrariedad es lo que caracteriza a la *función simbólica* en cuanto tal, y la distingue de la relación natural que se da entre significante y significado en el caso de los meros signos o señales (la relación entre un síntoma y la enfermedad que lo produce, o entre el humo y el fuego). Pero quizá la propiedad central y más distintiva del lenguaje es su *compositividad*, por la que se combinan unidades de un nivel elemental para formar unidades de un nivel superior; en el caso del lenguaje humano, la compositividad se produce en un *dobles nivel de articulación*, habiendo en cada nivel un conjunto finito de elementos (fonemas, unidades léxicas) sobre los que operan las correspondientes reglas combinatorias (fonológicas, morfo-sintácticas), también en un número finito: los fonemas se combinan para formar unidades léxicas (morfemas, palabras) y, a su vez, éstas se combinan para formar oraciones o frases. De esta compositividad se derivan otras dos propiedades distintivas del lenguaje humano: su *productividad*, en principio ilimitada, por la que se pueden procesar y producir expresiones en una lengua determinada de acuerdo con determinadas reglas y constricciones (aunque sea en un número potencialmente infinito, no toda combinación es posible); y su *sistematicidad*, por la que la pertinencia de toda una serie de expresiones está intrínsecamente ligada a la pertinencia de muchas otras, y así la adquisición o procesamiento de las primeras conlleva de forma automática la adquisición o procesamiento de las segundas (si sé o



entendiendo lo que significa “El niño corría tras el perro”, también entenderé lo que significa “El perro corría tras el niño”, aunque no lo hubiere oído nunca antes).

Desde la perspectiva internista que hemos adoptado, estos cinco rasgos característicos del lenguaje (arbitrariedad, simbolismo, compositividad, productividad y sistematicidad) nos informan de lo que es igualmente característico de esa capacidad nuestra para el lenguaje. En el curso de esta presentación, y dada la complejidad de nuestro objeto de estudio, vamos a tratar a continuación de explorar de forma más técnica y mediante un enfoque multidisciplinar –propio de la ciencia cognitiva– los entresijos de dicha capacidad. Distinguiremos tres niveles de explicación en el estudio científico del lenguaje (lingüístico, psicológico y neurobiológico) y con respecto a cada uno de ellos, examinaremos un modelo propio de la capacidad humana del lenguaje, modelos que vendrán a converger en el esquema general de intermediación que acabamos de exponer. Ello nos proporcionará el marco de referencia adecuado para abordar el tema central de este trabajo sobre el origen del lenguaje.

3 Niveles de Explicación y Modelos de la Capacidad Humana del Lenguaje

Al entender el lenguaje como ese dispositivo que nos permite pasar de la señal física al significado, y viceversa, el reto de la ciencia cognitiva es el de averiguar en qué consiste ese dispositivo intermedio, o dicho en otras palabras, qué hay dentro de la ‘caja negra’ del lenguaje. Para lo cual, partiremos de tres preguntas fundamentales –inspiradas en las que más de una vez ha planteado Chomsky en su indagación sobre el lenguaje (por ejemplo, Chomsky 1986)–, cada una de las cuales hará referencia a un distinto nivel de explicación y postulará una respuesta en términos de un modelo u otro de la capacidad humana del lenguaje, según corresponda a cada uno de esos niveles. Por orden de más a menos generalidad y abstracción, las preguntas serían las siguientes: a) ¿en qué consiste el conocimiento de una lengua?; b) ¿cómo se usa ese conocimiento en la comprensión y la producción del lenguaje?; y c) ¿cómo están realizados físicamente dicho conocimiento y la capacidad que lo sustenta? Dedicaremos un subapartado a cada una de las preguntas, haciendo notar desde el principio que la primera se sitúa en el nivel explicativo propio de la lingüística, la segunda en el de la psicolingüística, y la tercera en el de la neurolingüística.



3.1 ¿En qué Consiste el Conocimiento de una Lengua?

O dicho de otra manera, ¿qué es lo que en realidad se sabe cuando decimos que se sabe o se domina una lengua? Es una pregunta muy básica y elemental que, desde luego, hace referencia a una forma especial de conocimiento, no necesariamente consciente o accesible a la consciencia, ni tampoco explícito o sistemático, y que el propio Chomsky (1980, 1988) denominaba conocimiento tácito o implícito; una forma de conocimiento, en cualquier caso, que se debe suponer en el que domina una lengua y que constituye la base de su *competencia lingüística*, o en términos más actuales, la base fundamental de la *Facultad del Lenguaje (FL)*. El objetivo principal de la lingüística generativa ha sido precisamente el hacer explícito dicho sistema de conocimiento —la gramática como una estructura mental— e identificar los principios, reglas y representaciones que lo configuran. Y más allá de los rasgos diferenciales de cada lengua —y por tanto, de la gramática particular que la sustenta— el interés se pone en los aspectos comunes y generales de toda lengua humana, y por tanto, en lo que se conoce como *Gramática Universal (GU)*, concepto equivalente al de *FL* (al menos, en su estado inicial) y, por lo mismo, al de *competencia lingüística* en ese sentido general.

A la hora de determinar qué es lo que constituye la *FL*, en un célebre artículo publicado en la revista *Science*, Hauser, Chomsky y Fitch (2002) vienen a distinguir entre la *FL* en un sentido *amplio* y la *FL* en un sentido *restringido*, con el propósito de delimitar lo que es específico y singular en la capacidad humana del lenguaje, así como de trazar su desarrollo evolutivo. En un sentido amplio, la *FL* abarcaría los tres componentes siguientes: un componente central, caracterizado como el dispositivo computacional, dotado de recursividad, encargado de los procedimientos formales (sintácticos) que operan sobre las unidades léxicas mediante sucesivos ensamblajes (*Merge*) para formar cada oración, y dos componentes periféricos o de interfaz que conectan dicho componente central con el medio externo de las señales físicas, por un lado, y con el medio interno de los significados, por el otro.

La *FL* en sentido *restringido* se correspondería con ese componente central, lo más específico del lenguaje humano, mientras que el conjunto de los tres componentes constituiría la *FL* en sentido *amplio*, y es en este segundo sentido en el que tiene vigor la fórmula del programa minimalista de que “Lenguaje = Recursividad + Interfaces” (Chomsky 1995, 2007). De las dos interfaces, la interna, o conceptual/intencional (*C/I*), está al servicio de la formulación del pensamiento y guarda una relación primordial y más directa con



el componente central, en la medida en que comparte con él las propiedades de discretividad y estructura jerárquica que son propias de sus respectivas representaciones. Por su parte, la interfaz externa, o sensorio-motora (*S-M*), está al servicio de la externalización del lenguaje y, por ende, hace posible la comunicación y la diversidad de sus manifestaciones, aspectos subalternos que escapan a la optimalidad de la función lingüística –al estar sujetos al orden lineal, las elipsis y los desplazamientos– y permiten así la ocurrencia de ambigüedades.

Pasemos ahora a la siguiente pregunta.

3.2 ¿Cómo se Usa ese Conocimiento en la Comprensión y la Producción del Lenguaje?

Si la respuesta a la pregunta anterior venía dada por una teoría de la *competencia* lingüística, la respuesta a esta pregunta vendrá dada por una teoría de la *actuación* lingüística, en el sentido en que Chomsky (1965) establecía la distinción técnica entre competencia (*competence*) y actuación (*performance*). Se trata ahora de considerar el funcionamiento del sistema de procesamiento de la información responsable de los intercambios lingüísticos que corresponden a los dos roles que eventualmente asume todo aquel que domina una lengua: el rol de *oyente* (y por extensión, de receptor) en la *comprensión* del lenguaje (pasar de la señal física al significado) y el rol de *hablante* (y por extensión, de emisor) en la *producción* del lenguaje (pasar del significado a la señal física). Comprensión y producción del lenguaje constituyen los dos capítulos principales de cualquier tratado de psicolingüística, y representan las funciones de descodificación y codificación del mensaje, respectivamente. Lo cual supone recorrer un camino de ida y vuelta, que empieza y termina en la señal física del habla (o sus análogos), a través de todo un sistema de procesamiento que opera sobre información lingüística e, incidentalmente, sobre otros tipos de información. En ese camino nos vamos a encontrar con procesos perceptivos, de memoria, de inferencia o razonamiento, así como de generación de mensajes (o intenciones comunicativas), de planificación y de programación motora. Todo un sistema cognitivo en acción, del que se trata de caracterizar su estructura y principales procesos básicos.

Una de las hipótesis de trabajo más influyentes en la investigación psicolingüística es la *hipótesis de la modularidad* (Fodor 1983; Garfield 1987; De Almeida & Gleitman 2018), por la que en principio se trata de determinar



hasta qué punto el tipo de procesos operativos se llega a corresponder con los tipos de información propios de la competencia lingüística, como puede ser la información fonético/fonológica, la información morfo-léxica, sintáctica y, si llega el caso, la información semántica y pragmática. De entrada, parece inevitable recurrir al menos a tres tipos de operaciones entre el *input* sensorial y el *output* conceptual/proposicional (en el caso de la comprensión): descodificación fonológica, acceso al léxico y análisis sintáctico (*parsing*). Y algo parecido, aunque en orden previsiblemente inverso, habría que postular en el caso de la producción, entre el *input* conceptual/proposicional y el *output* motor: formulación de un marco sintáctico, selección léxica y codificación fonológica. Más allá de las diferencias obvias entre comprensión y producción, el grado de solapamiento que pueda darse entre ambas facetas de la actuación lingüística, en términos de niveles de procesamiento basados en los distintos tipos de información lingüística, sería un buen test para probar, en primer lugar, el grado de correspondencia entre “gramática” y “procesador”, es decir entre *competencia* y *actuación*; para probar, en segundo lugar, el grado de *modularidad* del sistema cognitivo encargado del lenguaje; y en tercer lugar, para clarificar el papel funcional que corresponde a los *mecanismos neurobiológicos* implicados en el lenguaje. Aunque esto último será ya objeto de la tercera pregunta que planteamos y corresponde a otro nivel de explicación.

3.3 ¿Cómo Están Realizados Físicamente dicho Conocimiento y la Capacidad que lo Sustenta?

Nos preguntamos ahora por el órgano del lenguaje en el sentido más literal del término, es decir, por las bases neurobiológicas del lenguaje, dando así por acreditado, y no precisamente de forma apriorística, lo que constituye el descubrimiento capital de la neurociencia cognitiva, a saber, que el sistema nervioso (o el cerebro, su componente central) es el responsable de nuestras funciones superiores (mentales) y, por tanto, se puede considerar el órgano de la mente y, por ende, el órgano del lenguaje. En este sentido, nos hallamos en el nivel propio de la *neurolingüística* (en términos de A. Luria) o, en expresión más reciente, en el nivel propio de la *neurociencia cognitiva del lenguaje* y que de alguna manera engloba la neuropsicología, la psicofisiología y la psicobiología del lenguaje. Desde dentro del enfoque generativista, y teniendo también presentes los aspectos de la maduración biológica y de la historia evolutiva, es lo que hoy se reconoce propiamente como el programa de la *biolingüística*, con antecedentes en la ya referida obra de E. Lenneberg



(1967) *Biological Foundations of Language* y exponentes más recientes, entre múltiples publicaciones actuales sobre el tema, como el de la obra de M.A. Di Sciullo y C.Boeckx (2011) *The Biolinguistic Enterprise* o el libro de A. Friederici (2017) *Language in our brain*.

Está muy bien constatar que nuestra capacidad del lenguaje (*FL*), así como el sistema de procesamiento a su servicio —es decir, tanto la *competencia* como la *actuación*— cuentan con mecanismos de *implementación* física en algo que ocurre en el sistema nervioso, en términos de áreas cerebrales y conexiones neuronales. Ahora bien, la agenda de investigación en este terreno es prácticamente inabarcable, por todo lo que resta por descubrir respecto a las preguntas del *cómo* se produce esa implementación, teniendo en cuenta las distinciones ya introducidas en los apartados anteriores así como los distintos estratos neurobiológicos en que se puede llevar a cabo la implementación (desde la descripción ‘macro’ de los centros y vías neuronales, pasando por los tipos de neurotransmisores en las sinapsis, hasta llegar a los componentes moleculares intracelulares, que cada vez adquieren mayor relevancia (Gallistel 2018)). Por el momento, nos tenemos que conformar con la constatación de correlaciones fiables entre estructuras neuronales y funciones lingüísticas, tanto en lo que corresponde al componente central como en lo propio de los componentes de interfaz periféricos.

Además de los datos clínicos de los trastornos del lenguaje (principalmente, de las afasias) y de los mapas corticales elaborados a partir de las observaciones realizadas en situaciones de cirugía cerebral, hay que destacar los obtenidos por las técnicas más recientes de registro electrofisiológico y magnetográfico así como por las más avanzadas de estimulación cerebral, tomografía axial computarizada (TAC), o por emisión de positrones (TEP), resonancia magnética y resonancia magnética funcional (RMf), o mediante la utilización de marcadores bioquímicos y procedimientos de la biología molecular que han permitido llegar a vislumbrar los condicionantes genéticos del desarrollo/deterioro de las funciones lingüísticas. Una de las ventajas principales de las nuevas tecnologías es que han roto las barreras que impedían un acceso “en vivo” al cerebro humano y, a través de las imágenes que acompañan al registro de la actividad cerebral en situaciones de tarea muy poco intrusivas, han prodigado la información sobre esos correlatos entre las funciones lingüísticas y los mecanismos neuronales que supuestamente las sustentan. Es la cultura de la *neuroimagen*, en buena parte responsable del “boom” de la *neurociencia cognitiva* actual, una especie de “nueva frenología” que cuenta



con el aval del acceso directo al cerebro y una reconstrucción de los patrones espacio-temporales de su actividad en una tarea concreta.

Una vez establecida la dominancia del hemisferio cerebral izquierdo para el lenguaje, las dos regiones corticales principalmente implicadas son las correspondientes al área de Broca, por encima del opérculo frontal (áreas 44 y 45 de Brodmann) junto al córtex premotor, y el área de Wernicke, en el giro temporal superior (áreas 42 y 22 de Brodmann) junto a la corteza auditiva primaria. Desde los resultados clínicos de sus descubridores homónimos, el área de Broca ha estado más ligada a la producción, en los aspectos articulatorios y gramaticales del lenguaje, mientras que el área de Wernicke lo ha estado a la comprensión, en los aspectos léxicos y semánticos; sin embargo, resultados más recientes han mostrado que ambas áreas están implicadas tanto en la comprensión como en la producción del lenguaje, diferenciándose más por los tipos de información lingüística sobre la que operan. De ahí que tan importante como la identificación de las áreas lo es el haber podido marcar las distintas conexiones que se dan entre ellas o, más en general, entre centros del lóbulo frontal y el lóbulo temporal. Y así podemos distinguir dos vías dorsales y otras dos ventrales, todas ellas relevantes en cuanto a determinar el asiento de la capacidad del lenguaje y su funcionamiento según los tipos de información lingüística implicados.

De las dos vías dorsales, una de ellas conecta la parte posterior del córtex temporal superior con el córtex premotor y parece responsable de la interacción sensorio-motora y los aspectos rítmicos/prosódicos que modulan la externalización del lenguaje y hacen posible la comunicación; es una estructura fijada desde el principio en el desarrollo ontogenético y relativamente antigua en la evolución, al estar también presente en el cerebro de otras especies más alejadas de la nuestra (como son las aves canoras) y sin que muestre un sesgo claro de lateralización. La otra vía dorsal conecta más directamente las áreas de Broca (la parte opercular, área 44 de Brodmann) y Wernicke (la parte posterior, área 22 de Brodmann), conforma el fascículo arqueado y se puede decir con razón que es la estructura neural responsable del componente central del lenguaje (de la *FL* en sentido *restringido*) y, por tanto, del procesamiento sintáctico e interpretación de oraciones de distinta complejidad; en contraste con la anterior vía dorsal, está sujeta a un desarrollo ontogenético más tardío (alcanzando su maduración hacia los 7 años), presenta una lateralización izquierda pronunciada y, además, cabe suponer que es de aparición



mucho más reciente en la evolución, al mostrarse como exclusiva del cerebro humano.

Las dos vías ventrales, por su parte, serían las encargadas del procesamiento semántico y de su integración con los resultados del procesamiento sintáctico. La primera de ellas forma parte del fascículo fronto-occipital inferior y conecta la parte anterior del área de Broca (parte triangular, área 45 de Brodmann) con el lóbulo temporal (área 22 de Brodmann): conforma el sistema responsable de la asignación de significado a las unidades léxicas, sin que sea fácil distinguir en dicho lóbulo temporal la localización de los aspectos léxico-semánticos de la que pudiera corresponder a los aspectos semántico-conceptuales. La otra vía ventral forma parte del denominado fascículo uncinado y conecta el giro frontal inferior (parte orbital, área 47 de Brodmann) con la parte anterior del lóbulo temporal (área 38 de Brodmann), asociada a los procesos combinatorios de carácter semántico, y a su vez extiende esa conexión a zonas posteriores de ese lóbulo temporal superior donde se lleva a cabo la integración de esa información semántica con la información sintáctica procedente del área de Broca por la vía dorsal. Como indican Berwick y cols. (2013), el sistema de las vías ventrales, decisivo para la comprensión del lenguaje, presenta características propias de la interfaz conceptual-intencional como responsable del tratamiento de la información semántica.

Esta es, a grandes rasgos, la maquinaria de nuestra capacidad del lenguaje, en términos de áreas y tractos neuronales identificados en la corteza cerebral. Ahora bien, como hemos indicado más arriba, la anterior descripción no es todavía suficiente para entender la forma en que dicha maquinaria opera en el ejercicio de la competencia lingüística. Y aquí es donde el trabajo pionero y muy sugerente de C. Randy Gallistel (2018) cambia el foco puesto hasta ahora en los circuitos inter-neuronales y las conexiones sinápticas para situarlo sobre los procesos moleculares que ocurren en el ámbito intra-neuronal y se basan en el despliegue del código genético (el “lenguaje” del ADN). Es verdad que la propuesta de Gallistel, apoyada por varios tipos de evidencia, se aplica principalmente a los mecanismos de la memoria y el aprendizaje, pero también es verdad que va más allá al tratar de fijar los fundamentos neurobiológicos de la teoría computacional de la mente (o si se quiere, del lenguaje del pensamiento) y, por lo mismo, de su expresión más distinguida en términos de nuestras capacidades lingüísticas.

Una vez delimitado el ámbito del lenguaje –al menos, tal como interesa a la investigación cognitiva– y esclarecida la confluencia, y relativa autonomía



a la vez, de los modelos correspondientes a los tres niveles de explicación, cabe ya considerar la cuestión central de esta presentación relativa al origen y desarrollo del lenguaje humano, donde volverán a confluir dichos niveles de explicación.

4 El Origen del Lenguaje y su Desarrollo Filogenético

¿Cuál es el origen del lenguaje? ¿Cómo se desarrolló a lo largo de la historia evolutiva? ¿Fue lenta y paulatinamente o, por el contrario, ocurrió de forma relativamente súbita y rápida? ¿Fue algo gradual o se puede hablar de una auténtica discontinuidad evolutiva? Estas son las preguntas que primero surgen al tratar de abordar desde una perspectiva filogenética el tema que nos ocupa. Preguntas sencillas y directas, pero difíciles de contestar empíricamente. De ahí que, como indicábamos al comienzo, se hayan prestado a una desbordante especulación, sin que sorprenda la medida adoptada por la Sociedad de Lingüística de París a la que hacíamos referencia al principio de este artículo. Dichas preguntas siguen siendo difíciles de contestar, si bien es verdad que se pueden abordar con más rigor científico gracias al enfoque interdisciplinar que se deriva de la confluencia de la lingüística (generativa), la psicolingüística y la neurobiología del lenguaje. Enfoque que responde a esa idea tan acertadamente expresada como primera motivación del ya mencionado libro *Why only us* de Berwick y Chomsky (2016) en estos términos: “... it should be clear that narrowly focusing the phenotype in this way greatly eases the explanatory burden for evolutionary theory” (p. 11). Al considerar como *propiedad básica* del lenguaje la de ser un sistema computacional recursivo (componente central, *FL* en sentido *restringido*) con dos interfaces interpretativas (*C/I* y *S-M*), las cuestiones relativas al origen y desarrollo se pueden al menos diversificar en tres ámbitos, el relativo al componente central, el que concierne a la interfaz conceptual/intencional y el de la interfaz sensorio-motora, dejando abierta la posibilidad de que los ritmos evolutivos no tengan por qué coincidir entre dichos componentes. De hecho, todo parece apuntar a que mientras el componente *S-M* tiene una antigüedad mayor, es más compartido por otras especies y constituye un claro ejemplo de “exaptación” evolutiva (Gould & Lewontin 1979; Gould & Vrba 1982), el componente central y, en cierto modo, también el componente *C/I* presentan rasgos más novedosos que parecen sugerir un salto cualitativo en la evolución.



Es importante señalar que la idea ‘saltacionista’, aplicada a rasgos y capacidades, no se contrapone a la tesis fundamental de la teoría de la evolución, que supone continuidad en el parentesco entre organismos y especies pero que no la supone necesariamente con respecto a rasgos y capacidades. Volar, vivir en un medio acuático, trinar como un mirlo o comunicarse con sus semejantes (abejas, en este caso) por medio de una danza informativa sobre la fuente de alimento, no son características que se compartan entre especies incluso muy próximas; suponen novedades evolutivas por las que se introducen diferencias cualitativas entre las especies. En ese mismo sentido, la capacidad humana para el lenguaje (*FL*) podría ser considerada como el resultado de un cambio relativamente repentino sin continuidad con lo anterior; a no ser, claro está, que quisiéramos forzar la extensión del término ‘continuidad’ para incluir en él la transición entre, por ejemplo, saltar y volar, al considerar que saltar fuera como ‘volar, pero poquito’, es decir, como un grado menor en el continuo de volar. Sin comentarios.

También sabemos que en la evolución operan tanto factores exógenos como endógenos que promueven la diferenciación entre especies y organismos. La selección natural, como factor exógeno prototípico, tiene importantes limitaciones no sólo en el orden explicativo, como recurso *ad hoc* de racionalización, sino también por el supuesto panadaptacionismo del que parte. Rasgos y capacidades pueden variar significativamente en cuanto a las funciones que pueden desempeñar en un momento u otro del desarrollo del organismo (de ahí, las “exaptaciones” a las que ya nos hemos referido). Y así, ni todos los cambios que supuestamente ocurren por selección natural han de ser necesariamente adaptativos ni, por consiguiente, todas las diferencias en rasgos o capacidades han de responder a necesidades propiamente adaptativas. Además, hay numerosos cambios que es preciso atribuir a factores endógenos de distinto tipo, incluidos por supuesto aquellos que resultan de la fijación aleatoria de ciertas mutaciones genéticas (Fodor & Piatelli-Palmarini 2010; Berwick & Chomsky 2016). Todo lo cual vuelve a corroborar que puede haber saltos cualitativos compatibles con la teoría de la evolución, mostrando así, como en el caso del lenguaje humano, que la tan traída y llevada “búsqueda del eslabón perdido” resulte una empresa llena de dificultades, por no decir imposible, al pretender imponer la continuidad y el gradualismo de manera hart o forzada.

Si las consideraciones anteriores trataban de justificar la *posibilidad* (y plausibilidad) de que la capacidad del lenguaje constituya un rasgo propio de nuestra especie, de carácter novedoso en la filogénesis, podemos preguntarnos



ya hasta qué punto dicha capacidad constituye *de hecho* un salto cualitativo en la evolución y cuál es la evidencia empírica de que disponemos para probarlo. Conviene, por tanto, hacerse eco de las distintas líneas de investigación que aporten datos para establecer qué hay en la capacidad humana del lenguaje que permita hablar de continuidad evolutiva y qué hay que sugiera un salto cualitativo. Nos remitiremos para ello a tres tipos de pruebas –las paleontológicas, las de genética comparada y las de ‘comparación funcional sincrónica’– que repasaremos muy brevemente a continuación.

Con respecto a los **datos paleontológicos**, lo primero que conviene anotar es que constituyen una fuente informativa muy limitada, y en todo caso indirecta, del desarrollo evolutivo del lenguaje; y ello, por razones obvias que tienen que ver con la no existencia de restos propiamente dichos ni del lenguaje (hablado, en su forma original) ni del órgano del lenguaje (el cerebro). Ni uno ni otro fosilizan, y tanto uno como otro constituyen material evanescente, como expresa el dicho popular de que “las palabras se las lleva el viento” (al menos hasta la recientísima –en el contexto de la historia humana– aparición de los dispositivos de grabación de sonido). A pesar de ello, las inferencias a partir de los restos paleontológicos permiten considerar a los primates homínidos como una división reciente en la evolución animal, que comparte un antepasado común con los primates no-homínidos (póngidos) de hace entre 7,5 y 10 millones de años (tan sólo un 5% del tiempo en que aparecieron los primeros mamíferos); hasta hace unos 4,5 millones de años no tenemos noticia de un antepasado más directo como el ‘*austrolopithecus africanus*’, hace unos 1,5-2 millones de años en que se puede datar la aparición de ‘*homo habilis*’ y ‘*homo erectus*’, ya con una capacidad craneana de unos 1.000 cm^3 , y así hasta llegar a los primeros ‘*homo sapiens*’ (neandertales y denisovanos) de en torno a los 150.000 años y el ‘*homo sapiens sapiens*’ (Cro-Magnon) de hace no más de 70.000 años y que puede considerarse como nuestro más plausible hermano mayor, desde el que no parece que se hayan producido cambios cruciales hasta el momento actual. Es por tanto la nuestra una especie muy reciente en el desarrollo evolutivo, con rasgos propios que no se manifiestan en sus antepasados y que se han mantenido relativamente estables en su historia posterior. Parece, por consiguiente, que la capacidad del lenguaje, al menos con toda su potencialidad actual, va asociada a la aparición y desarrollo del ‘*homo sapiens sapiens*’. De haber existido antes, aunque fuera de forma rudimentaria, resultaría extraño que no hubiera tenido ningún efecto contrastable en la vida de sus antepasados; del mismo modo que, de no haberse dado una capacidad lingüística en el Cro-Magnon básicamente similar a la nuestra, sería



difícil dar cuenta de sus logros culturales, técnicos, sociales y artísticos, así como del ritmo vertiginoso al que se produjeron.

Los **datos de la genética comparada** más relevantes nos indican que en torno al 98% de nuestras proteínas son las mismas que las de nuestros parientes más próximos (chimpancés y gorilas) y que, por el método de hibridación del ADN, las diferencias en la secuencia de nucleótidos sólo son del 1,1% (King & Wilson 1975). La cuestión está en que, al no tener todavía una idea clara de cuál es la base genética del lenguaje (probablemente formada, más que por un único gen, por un conjunto de genes en interacción), no podemos descartar la posibilidad de que esas pequeñas diferencias tengan, sin embargo, un fuerte peso en la determinación de aquellos rasgos, como el lenguaje, que más nos distinguen de las especies más cercanas. En cualquier caso, un aspecto crucial a la hora de establecer las bases genéticas del lenguaje es el de avanzar en el conocimiento de los factores implicados en el desarrollo del órgano del lenguaje, es decir, de los centros y vías neuronales que lo conforman (ya descritos en el apartado correspondiente). Dentro de lo poco que se sabe todavía de ello, y como hemos sugerido más arriba, parece haber una diferencia notable en cuanto al tiempo evolutivo que podría asignarse al sustrato neurológico de los distintos componentes de la *FL*, con una antigüedad mucho mayor para el componente *S-M*, respecto al cual se dan más similitudes entre la faceta externalizadora del habla humana y las estructuras responsables del aprendizaje auditivo-vocal en especies tan lejanas filogenéticamente como las aves canoras (pinzones, estorninos, cuervos, etc.). En este mismo sentido, es interesante advertir que hasta el famoso gen *FOXP2*, al que se atribuía inicialmente un papel principal en el lenguaje y el habla –por el descubrimiento de una mutación del mismo en una familia con problemas de lenguaje y habla (Fisher, Lai & Monaco 2003)–, se ha terminado asociando más a los aspectos senso-motores del habla que al lenguaje en sentido estricto; y así se entiende, primero, que sea compartido por otras especies animales emisoras de sonidos (primates no-humanos, ratones, aves y peces) y segundo, que, al presentar múltiples variantes, tenga un papel más bien regulador de la acción de otros genes. Con respecto al componente central (sintáctico) y al componente *C/I* del lenguaje humano, la evidencia procedente de la genética comparada sigue siendo demasiado escasa como para encontrar alguna afinidad en la escala evolutiva.

Ante las dificultades y limitaciones que presentan los datos paleontológicos y de la genética comparada para llegar a conclusiones fiables acerca de la



aparición y desarrollo del lenguaje humano, podemos recurrir a los **datos de la comparación funcional sincrónica**, que llamamos así por referencia a las capacidades de las especies actuales más próximas a la nuestra. Se trata en definitiva de preguntarse hasta qué punto los simios hominoideos (chimpancé, gorila, orangután, bonobo), nuestros parientes vivos más cercanos, son capaces de adquirir algo parecido al lenguaje humano. La relevancia de la pregunta para el tema que nos ocupa consiste en que si la respuesta fuera afirmativa, se vería favorecida la hipótesis gradualista, mientras que si fuera negativa, se vería apoyada la hipótesis de la discontinuidad evolutiva.

Los esfuerzos en la investigación de la presumible capacidad lingüística de los simios han sido intensos y prolongados, limitándonos aquí a recordar los casos más famosos con una brevísimas descripción de cada uno de ellos. Empezando por la chimpancé *Viki*, criada en un entorno doméstico natural y expuesta a la comunicación verbal (en inglés) por vía auditiva-oral con el matrimonio Hayes hasta que cumplió seis años (Hayes 1951; Hayes & Hayes 1952); después vino la chimpancé *Washoe*, que fue entrenada en el uso de una lengua de signos (*ASL*) mediante una exposición masiva a la misma, con ejercicios de moldeado y programas de refuerzo, durante cuatro años (Gardner & Gardner 1969); también se usó la comunicación por *ASL* con la gorila *Koko* durante cerca de tres años de intensivo entrenamiento (Patterson 1978) y con el chimpancé bautizado *Nim Chimpsky* (?) durante cuatro años de entrenamiento (Terrace 1981). Otras formas de adiestramiento, en condiciones de mayor control experimental, fueron ensayadas con la chimpancé *Sarah* y 'su pandilla' (de otros 8 chimpancés más), con los que se utilizó un sistema de fichas que representaban arbitrariamente distintos ítems léxicos (Premack & Premack 1983), así como con la chimpancé *Lana* o el bonobo *Kanzi*, a los que se adiestró en el manejo de un teclado especial de ordenador cuyas teclas representaban distintos ítems léxicos según un código de formas y colores (Rumbaugh 1977; Savage-Rumbaugh & Lewin 1994).

Los resultados de todos estos intentos de enseñar lenguaje a los simios quedan bien resumidos en la conclusión a la que llegan los Premack al final de su investigación con *Sarah* y 'su pandilla':

No existe el menor indicio de que en el chimpancé aparezca algún tipo de apreciación sistemática de las distinciones gramaticales. Aunque sí hay indicios de que estos animales son capaces de hacer distinciones semánticas, las distinciones sintácticas se encuentran fuera de las capacidades del chimpancé. (Premack & Premack 1983: 144).



Así pues, es esta toda una línea de investigación que, efectivamente, nos permite constatar la existencia de capacidades cognitivas, incluso de carácter simbólico, en otras especies animales, a la vez que también nos muestra la ausencia de toda capacidad sintáctica –el núcleo de la *FL*– y, por lo mismo, de su supuesta interconexión con la capacidad semántica. Además, todo lo que llegan a aprender estos animales relacionado con el lenguaje se produce de forma artificial y en nada parecida a la del lenguaje humano, y ni siquiera parecida a la forma natural en que se produce el aprendizaje auditivo-vocal de los pájaros.

5 Observaciones Finales

Tras esta ya dilatada exploración por el territorio del lenguaje humano, tratando de indagar acerca de su naturaleza y su origen y desarrollo, los distintos tipos de datos examinados nos invitan a extraer las siguientes conclusiones:

1. Además de las propiedades expuestas al principio (arbitrariedad, simbolismo, compositividad, productividad y sistematicidad), el lenguaje humano se caracteriza por ser, ante todo, una *capacidad natural, especializada y específica* de nuestra especie. Capacidad *natural*, por estar condicionada biológicamente y formar parte de nuestro equipamiento congénito, con un órgano configurado por determinadas áreas y circuitos cerebrales. Capacidad *especializada*, por mostrar rasgos propios y un funcionamiento relativamente autónomo respecto a otros componentes de nuestra arquitectura cognitiva; en este sentido, se puede decir que muestra un alto índice de modularidad, respaldada ésta por la relativa especialización de las estructuras neuronales subyacentes. Y capacidad *específica* de nuestra especie, por aparecer como una auténtica novedad evolutiva, de forma única en los humanos y mediante lo que, a todas luces, supone un salto cualitativo relativamente súbito en la escala temporal de la evolución. Es lo que, de forma tan cautivadora, ha desarrollado Steven Pinker (1994) bajo el epígrafe de ‘El instinto del lenguaje’, que además de dar nombre a una de sus obras más conocidas sirve para entender mejor los fundamentos por los que esta capacidad nos hace humanos.



2. En relación con lo anterior, sorprende a primera vista que una capacidad basada en el manejo de la arbitrariedad –que, como vimos, supone una relación no natural entre significante y significado– resulte ser una capacidad natural, tal como la acabamos de describir. Es lo que podríamos considerar como ‘la paradoja de la arbitrariedad’, pero que se disuelve al corroborar que, efectivamente, una cosa es que la relación simbólica sea arbitraria (no natural) y otra que el establecimiento de este tipo de relación dependa de una capacidad natural, como es la del lenguaje, por la que dicha arbitrariedad está sujeta a determinadas constricciones (las impuestas por la gramática). Es precisamente por esto por lo que no cualquier lenguaje (o gramática) lógicamente posible tiene por qué formar parte del conjunto de posibles lenguas humanas, del mismo modo que no cualquier combinación posible de elementos léxicos de una lengua tiene por qué constituir una expresión válida (o aceptable) en dicha lengua; y ello, sin menoscabo de que el número de expresiones válidas siga siendo potencialmente infinito. Es lo que, de forma bien expresiva, trata de transmitir el lingüista italiano Andrea Moro (2008) en su influyente libro *The boundaries of Babel*, con el oportuno subtítulo que lo acompaña: “The brain and the enigma of impossible languages”.
3. Por lo que respecta al desarrollo filogenético, los avances son mucho menos alentadores que en lo que concierne al desarrollo ontogenético. Primero, por las dificultades que entraña la investigación sobre el origen del lenguaje en la historia de la especie, y segundo, por la falta de resultados decisivos a favor de un relato concreto; un relato en el que se tuvieran en cuenta los factores de desarrollo en al menos tres estratos supuestamente interdependientes, el estrato del genoma y los eventuales cambios genéticos, el estrato neurobiológico, con sus diferentes substratos, y el estrato conductual o de manifestación de la capacidad. La disección de esta capacidad en tres componentes (la *FL* en sentido *restringido*, el interfaz *C/I* y el interfaz *S-M*) ha sido cuanto menos de utilidad para rebajar la carga explicativa de la teoría evolucionista, al poder distinguir entre aquellos aspectos del lenguaje (*FL* en sentido *amplio*) en los que es más plausible una continuidad evolutiva con otras especies, como por ejemplo el componente *S-M* de la externalización y la comunicación, y aquellos otros aspectos en que parece más plausible hablar de un genuino salto cualitativo en la evolución, como por ejemplo el componente central (sintáctico) y, en cierta medida, el componente *C/I* como fuente interna de los significados y del repertorio intencional. Por los distintos tipos de datos analizados



(paleontológicos, de genética comparada y de comparación funcional sincrónica), y al menos en lo que respecta al componente central (*FL* en sentido *restringido*), todo parece indicar que su aparición en la historia evolutiva puede considerarse como una auténtica novedad, fruto quizá del *azar* y la *necesidad* de los que hablaba Jacques Monod (1970). Respecto a dicho rasgo tan propio del ser humano, podríamos terminar esta exposición con aquello de que si no se encuentra el eslabón perdido, ¿no será acaso porque no ha existido?

Bibliografía

1. Berwick, E.C. & Chomsky, N. (2016). *Why only us. Language and evolution*. Cambridge, MA: MIT Press.
2. Berwick, E.C., Friederici, A.D., Chomsky, S. & Bohuis, J.J. (2012). Evolution, brain, and the nature of language. *Trends in Cognitive Sciences*, 17: 89–98.
3. Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.
4. Chomsky, N. (1980). *Rules and representations*. Oxford, UK: Blackwell.
5. Chomsky, N. (1986). *Knowledge of language*. New York, NY: Praeger.
6. Chomsky, N. (1988). *Language and problems of knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press.
7. Chomsky, N. (1995). *The minimalist program*. Cambridge, MA: MIT Press.
8. Chomsky, N. (2007). Approaching UG from below. In Sauerland, U. & Gärtner, H.M. (eds.), *Interfaces+Recursion = Language?* (pp. 1-29). Berlin: Mouton.
9. Darwin, C. (1859/1979). *The origin of species*. New York, NY: Gramercy Books.
10. De Almeida, R. & Gleitman, L.R. (eds.) (2018). *On concepts, modules, and language*. Oxford, UK: Oxford University Press.
11. Di Sciullo, M.A. & Boeckx, C. (eds.) (2011). *The biolinguistic enterprise*. Oxford, UK: Oxford University Press.
12. Fisher, S.E., Lai, S.L. & Monaco, A.P. (2003). Deciphering the genetic basis of speech and language disorders. *Annual Review of Neuroscience*, 26: 57–80.
13. Fodor, J.A. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
14. Fodor, J.A. & Piattelli-Palmarini, M. (2010). *What Darwin got wrong*. London, UK: Profile Books.
15. Friederici, A. (2017). *Language in our brain*. Cambridge, MA: MIT Press.
16. Gallistel, C.R. (2018). The neurobiological bases for the computational theory of mind. In De Almeida, R. & Gleitman, L.R. (eds.), *On concepts, modules, and language* (pp. 275-296). Oxford, UK: OUP.



17. Gardner, R.A. & Gardner, B.T. (1969). Teaching sign language to a chimpanzee. *Science*, 165: 664–672.
18. Garfield, J.L. (ed.) (1987). *Modularity in knowledge representation and natural language understanding*. Cambridge, MA: MIT Press.
19. Gould, S.J. & Lewontin, R. (1979). The sprandels of San Marco and the panglossian paradigm: A critique of the adaptationist programme. *Proceedings of the Royal Society of London*, 205, (pp. 281-288).
20. Gould, S.J. & Vrba, E.S. (1982). Exaptation: A missing name in the science of form. *Paleobiology*, 8: 4–15.
21. Hauser, M.D., Chomsky, N. & Fitch, W.T. (2002) The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve? *Science*, 298: 1569–1579.
22. Hauser, M.D., Yang, C., Berwick, R.C., Tattersal, I., Ryan, M.J., Watmull, J., Chomsky, N. & Lewontin, R.C. (2014). The mystery of language evolution. *Frontiers in Psychology*, 5: 1–12.
23. Hayes, C. (1951) *The ape in our house*. New York, NY: Harper.
24. Hayes, K. & Hayes, C. (1952). Imitation in a home-raised chimpanzee. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 45: 450–459.
25. King, M.C. & Wilson, A. (1975). Evolution at two levels in humans and chimpanzees. *Science*, 188: 107–116.
26. Lenneberg, E.H. (1967). *Biological foundations of language*. New York, NY: Wiley.
27. Lewontin, R.C. (1998). The evolution of cognition. Questions we will never answer. In Scarborough, D., Sternberg, S. & Osherson, D. (eds.), *An invitation to Cognitive Science* (vol. 4, pp. 106-132). Cambridge, MA: MIT Press.
28. Monod, J. (1970). *Le hasard et la nécessité*. Paris: Seuil.
29. Moro, A. (2008). *The boundaries of Babel*. Cambridge, MA: MIT Press.
30. Patterson, F. (1978). The gestures of a gorila: Language acquisition in another pongid. *Brain and Language*, 5: 56–71.
31. Pinker, S. (1994) *The language instinct*. New York, NY: Morrow.
32. Premack, D. & Premack, A.J. (1983). *The mind of an ape*. New York, NY: Norton.
33. Rumbaugh, D., ed. (1977). *Language learning in a chimpanzee*. Hillsdale, NJ: LEA.
34. Savage-Rumbaugh, S. & Lewin, R. (1994). *The ape at the brink of the human mind*. New York, NY: Wiley.
35. Skeide, M.A. & Friederici, A.D. (2016). The ontogeny of the cortical language network. *Nature Reviews. Neuroscience*, 17: 323–332.
36. Terrace, H. (1981). *Nim: A chimpanzee who learned sign language*. New York, NY: Washington Square Press.



Author's Biodata

José E. García Albea es catedrático emérito de psicología en la Universidad Rovira i Virgili. Durante muchos años, ha tratado de combinar una inquietud especial por cuestiones teóricas acerca de las bases de la Psicología como ciencia natural, con una amplia implicación en la investigación empírica sobre procesamiento del lenguaje, desde la percepción del habla hasta la producción del habla. Su investigación en psicolingüística se reparte en tres temas principales: el procesamiento léxico-semántico bilingüe, los mecanismos recursivos en el procesamiento sintáctico y las relaciones entre la comprensión del lenguaje y los déficits en la teoría de la mente en la esquizofrenia. Entre sus líneas de investigación destacan: la filosofía de la ciencia cognitiva; el procesamiento sintáctico y resolución de ambigüedades; las relaciones entre prosodia y sintaxis en el procesamiento de oraciones; la representación y procesamiento léxico-semántico; y la teoría de la mente y comprensión del lenguaje en la esquizofrenia.

