
DESARROLLO Y COMPLEJIDAD
COMPUTACIONAL
¿DOS ELEMENTOS CLAVE PARA
COMPRENDER LOS ORÍGENES
DEL LENGUAJE?

SERGIO BALARI

ABSTRACT. In this paper an evolutionary scenario for the origins of the narrow faculty of language (as defined by Chomsky and others in their recent work) is presented, although putting special emphasis on a methodological distinction between the emergence of this faculty and the development of complex grammatical systems. Thus, in a first step, I seek the possible precursors of recursion and structural dependency in the cognitive capacities of our ancestors and argue that the narrow faculty could have emerged as a result of an independent evolutionary event connected with changes in the mechanisms that regulate the development of the primate nervous system. As for complex grammars, however, and with the narrow faculty already in place, I propose a gradual coevolutionary process, triggered by the adaptive value of an enhanced communicative capacity and controlled by the interaction of biological and cultural evolution.

KEY WORDS. Origins of language, neural development, heterochronies, structural dependency, recursion, social cognition, visual processing, computational complexity, Baldwin Effect, gene/culture coevolution.

*[T]he difference in mind between man and the higher animals,
great as it is, certainly is one of degree and not of kind.
Charles Darwin, The Descent of Man, 1871.*

1. INTRODUCCIÓN

Hace ya unos años, en un artículo donde exponía lo que viene a ser el embrión de muchas de las ideas que intentaré desarrollar aquí, escribía:

Another important thing to note about linguists' attitudes towards language is that they are very fond of thinking that it is something very special; even that it is precisely language what makes us human. I believe they (we?) are wrong, but let me go on a bit before I try to tell you why. This belief makes linguists—when thinking about the origins of language (when they do, which is not very often, as I already noted)—look for some specific, unique, feature

Departament de Filologia Catalana (Àrea de Lingüística General), Facultat de Lletres, Edifici B, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Barcelona). / Sergi.Balari@uab.es

of human language that makes it so special and, then, they try to explain how this particular feature may have emerged in the history of our species. Again, I think this is the wrong strategy, but I still need to expand a bit before I am able to construct an argument against this view (Balari, 2002).

A la luz de algunas de las ideas que presentaré en lo que sigue, tendrá el lector la tentación de pensar que he decidido retractarme. Sin embargo, quisiera dejar claro desde el principio que no es realmente así, aunque con algunos matices. Efectivamente, sigo pensando que no es una buena estrategia intentar identificar rasgos que consideramos que hacen del lenguaje un objeto único en la naturaleza precisamente por el hecho de poseer esos rasgos, que también serían únicos. El motivo por el cual opino que es un error enfocar el problema de los orígenes del lenguaje de esta manera es porque cada vez estoy más convencido de que (i) el lenguaje no es una capacidad tan inalcanzable y (ii) los rasgos básicos que lo caracterizan no son únicos en la naturaleza. En cierto modo, por tanto, puede leerse este artículo como un desarrollo —concretando en algunos puntos— de las ideas expuestas por Guillermo Lorenzo en este mismo foro en un trabajo reciente (Lorenzo 2004), ya que, creo, coincidimos en muchos puntos; si no en todos, sí, al menos, en lo básico, es decir, en cuál debe ser el marco general dentro del cual debemos reflexionar sobre el asunto que nos concierne.

En el año 2002, cuando escribí lo que acabo de citar, tenía la intuición de que los acontecimientos evolutivos que dieron lugar a la aparición de las capacidades lingüísticas humanas tenían una relación muy indirecta con esas capacidades, pero, en aquel momento, no fui capaz de dar cuerpo definitivo a aquellas intuiciones bajo la forma de una hipótesis coherente. Ahora tampoco estoy seguro de ser capaz de sugerir un escenario evolutivo perfectamente coherente, donde todo encaje, sin flecos, pero mis intuiciones, con el tiempo, han ido ganando tanta fuerza que casi me atrevería a hablar de certezas, que no es poco, tratándose de un asunto tan espinoso como el que nos ocupa.

Hoy, como en 2002, creo que para comprender los orígenes del lenguaje es necesario mirar hacia otro sitio o, en todo caso, no sólo al lenguaje. En esencia, pues, lo que quisiera contar aquí es una historia donde un acontecimiento evolutivo independiente facilitó la aparición de lo que hoy conocemos como lenguaje, con las propiedades que le atribuimos como características. Crucialmente, sin embargo, quisiera también demostrar que estas propiedades no son exclusivas del lenguaje humano, sino que, de hecho, son relativamente comunes en la naturaleza y, por tanto, no debería sorprendernos que el lenguaje también las posea. En cierto modo, por tanto, todo el mobiliario ya estaba presente y sólo faltaba un pequeño empujón para que este mobiliario se cooptara para servir las funciones

lingüísticas que hoy (también) sirve. Buena parte de este texto la dedicaré, pues, a especular sobre cuál pudo haber sido ese pequeño empujón. Pero ya no quiero adelantar más acontecimientos. Paso, en primer lugar, a exponer la metodología que quisiera seguir a partir de este momento.

2 METODOLOGÍA

Si tuviera que resumir la actual posición de Chomsky con relación al problema de los orígenes del lenguaje, destacaría los puntos siguientes (véase Chomsky (1980, 1988), Hauser *et al.* (2002), así como el artículo de G. Lorenzo citado anteriormente):

1. La principal fuerza en la evolución del lenguaje pudo no haber sido la selección natural.
2. El lenguaje pudo haber aparecido como un efecto colateral de un acontecimiento evolutivo independiente.
3. Podría ser que las responsables de su emergencia hayan sido restricciones físicas y/o de desarrollo.
4. El rasgo distintivo del lenguaje humano, que lo separa de otras capacidades cognitivas animales, es la propiedad de la recursividad.

Mi propuesta para este artículo es que aceptemos los puntos 1-3 y que analicemos algunas de sus consecuencias para una teoría general de las facultades lingüísticas humanas. Como espero poder demostrar, una conclusión muy importante es que, con estos supuestos, no es necesario asumir que los humanos poseamos una herencia genética especialmente rica con relación a nuestras capacidades lingüísticas.

Un supuesto previo, también de orden metodológico, que adoptaré es que el objeto del proceso evolutivo que nos ocupa es 'la facultad del lenguaje', entendida ésta como un mecanismo neuropsicológico común a todos los miembros de la especie y responsable, en parte, de que nuestras mentes sean capaces de desarrollar sistemas gramaticales completos, es decir, algo no muy distinto de lo que Hauser *et al.* (2002) denominan 'facultad del lenguaje en sentido estricto'. Por tanto, sin negar que pudiera haber otros aspectos importantes del lenguaje a los cuales podríamos prestar atención, consideraré que esta es una asunción ineludible si queremos evitar la imprecisión ontológica que a menudo oscurece los debates sobre los orígenes del lenguaje. Otra cosa será si, una vez llegados al final, todavía tiene sentido mantener este posicionamiento ontológico.

Además de esto, reformularé ligeramente el supuesto 4 en el sentido de que la facultad del lenguaje se caracteriza (mínimamente) por poseer *dos* propiedades básicas: la dependencia estructural y la recursividad. Muy brevemente, la primera propiedad tiene que ver con el hecho (incontestable) de que los humanos tratamos los objetos lingüísticos como enti-

dades estructuradas de manera compleja y no como meras secuencias lineales de palabras, lo cual nos permite, por ejemplo, formular reglas como: 'Para formar una interrogativa polar en castellano, debe invertirse el orden relativo del sujeto y el verbo', donde 'sujeto' puede referirse a un nominal simple compuesto por un único sustantivo como 'Marina' pero también a una entidad mucho más compleja como 'la chica que compró el único ejemplar del libro que nos quedaba'. En cuanto a la recursividad, basta con decir que es la responsable directa de aquello que Chomsky denomina 'infinitud discreta' del lenguaje y que mantiene una estrecha relación con la dependencia estructural; para una exposición más detallada de este punto, véase Balari (2005).

Creo que esta decisión se justifica por dos motivos. Por un lado, como demuestran algunos experimentos psicolingüísticos de adquisición del lenguaje (e.g., Crain 1991), estas son las dos únicas propiedades en que los niños nunca cometen errores, lo cual las convierte en serias candidatas para ser consideradas como propiedades o capacidades innatas. Por otro lado, me parece necesario distinguir la una de la otra, ya que, aunque la capacidad para procesar estructuras recursivas presupone la dependencia estructural, la inversa no es necesariamente cierta, es decir, no todos los objetos estructurados son recursivos.

A partir de aquí, mi estrategia consistirá en determinar si los rudimentos de ambas propiedades podrían haber estado presentes ya en la mente de un antepasado común de los grandes simios y los humanos. Me ocuparé, pues, de nuestros parientes más cercanos, los chimpancés y los bonobos, con el fin de individuar alguna capacidad cognitiva que pudiera necesitar (o que contenga la semilla) de la dependencia estructural y la recursividad.

3. EL ESCENARIO EVOLUTIVO

Hemos llegado al núcleo central de este trabajo, donde intentaré exponer mi propuesta de escenario evolutivo para las capacidades lingüísticas humanas. Como toda buena historia, se estructura en tres partes: presentación, nudo y desenlace. Para empezar, por tanto, haré algunas consideraciones previas con relación a ciertos debates recalcitrantes que se han producido en el seno de la biología evolutiva en general y con relación a los orígenes del lenguaje en particular; en segundo lugar, me ocuparé de buscar los posibles precursores de las propiedades que acabo de identificar como centrales de la facultad del lenguaje en las capacidades cognitivas de algunos de nuestros parientes más próximos; finalmente, esbozaré el proceso evolutivo que, a mi entender, podría haber facilitado la emergencia de las capacidades lingüísticas humanas actuales.

3.1. PRELIMINARES

La bibliografía sobre evolución publicada en los últimos veinte o treinta años está plagada de debates y polémicas sobre el papel de la selección natural en los procesos evolutivos. Algunos autores piensan que es crucial, otros piensan que no tanto y, así, han ido proliferando términos como 'adaptación', 'cooptación', 'preadaptación', 'exaptación', 'cambio funcional', 'reapropiación', y ya no sé si se me olvida alguno. El problema en estos debates gira siempre alrededor de una cuestión un tanto espinosa: la función de un determinado órgano o carácter y el papel que ésta ha jugado en su evolución. He de confesar que, con el tiempo, he ido cultivando la sospecha de que hay algo de bizantino en todas estas polémicas y, muy especialmente, cuando se trata de reflexionar sobre los orígenes del lenguaje. El motivo principal de mi sospecha es que no estoy seguro de saber, aún, cuál es realmente la función del lenguaje o, mejor dicho, no sé si el lenguaje tiene solamente una función o tiene muchas y, en este último caso (que es el que me parece más plausible), tampoco sabría decir si dentro de estas múltiples funciones podemos identificar funciones principales y funciones secundarias, al menos *a priori*.

No me cabe ninguna duda de que el lenguaje ha debido aportar una importante ventaja selectiva en algún momento de nuestra historia como especie, pero no estoy tan seguro, en cambio, de que sea prioritario determinar exactamente por qué ni qué función pudo haber tenido o tiene actualmente. No entraré, por tanto, en este debate ahora. Puede que sea un error no hacerlo, pero eso no lo sabremos hasta el final, una vez evaluados los defectos y las virtudes de mi propuesta, aunque, ya lo adelanto, creo que, precisamente, una de sus virtudes es la de disolver esta polémica.

Sí hay un punto, sin embargo, que me parece importante tener en cuenta en el momento de hablar de la evolución de un carácter o de una capacidad: la distinción entre el origen del rasgo en cuestión y su mantenimiento en la especie. Digo esto porque no creo que la facultad del lenguaje tenga sus orígenes en un sistema de comunicación ancestral como los que podemos observar hoy en día en muchas especies de primates. Es decir, no creo que la facultad del lenguaje sea el resultado de la evolución de unos mecanismos específicamente dedicados a la comunicación. La historia del lenguaje no sería, por tanto, la que va desde un sistema de comunicación primitivo y simple a un sistema más complejo y rico. Aquí no estoy solo ya que autores tan alejados entre sí como Bickerton (1990) y Deacon (1997) han mantenido posturas parecidas.

Lo que me lleva a hacer estas consideraciones es la intuición de que es imposible hallar una definición operativa de comunicación y de sistema de comunicación. Intentaré explicarme. Si pensamos en los chimpancés o los bonobos, por ejemplo, observamos que estos primates poseen un

amplio repertorio de conductas que les sirven como instrumentos de interacción social. Estas conductas incluyen, entre otras cosas, emitir algún tipo de sonido, ejecutar algún tipo de gesto, usar algún tipo de expresión facial, abrazarse, darse un beso, mantener relaciones sexuales, erizar el pelo, etcétera. Todos estos actos son elementos clave en las complejas sociedades de chimpancés y de bonobos: les sirven para establecer alianzas, para competir por el poder, para aparearse, y demás. Desde un determinado punto de vista, podemos calificar estas conductas de comunicativas, aunque no formen un sistema coherente (un grito y un abrazo poseen 'modalidades' diferentes) o, en todo caso, solamente constituyen un sistema en tanto que formas de interacción social. Pensemos ahora en los humanos. No somos tan diferentes: emitimos gritos, reímos, nos damos besos, nos abrazamos, hacemos el amor, nos cortamos el pelo así o asá, nos ponemos esta ropa o aquella, interactuamos entre nosotros, de manera directa o indirecta nos enviamos señales que nos sirven para relacionarnos entre nosotros y, así, hacemos amigos y enemigos, encontramos pareja y nos ganamos la vida. Como los chimpancés y los bonobos. Simplifico, de acuerdo, pero lo que intento decir es que en ningún caso parece posible identificar algo que podamos denominar 'comunicación' o 'sistema de comunicación' que no sea también interacción social: o todo es comunicación o nada lo es.

Visto desde este punto de vista, me parece que es evidente que los humanos hemos añadido la conducta lingüística a este repertorio de conductas de interacción social. Lo que ocurre, además, es que los humanos probablemente también utilizamos el lenguaje para otras cosas, no sólo para interactuar con los demás (para interactuar con nosotros mismos, por ejemplo). No creo, por tanto, y atendiendo a lo dicho hasta ahora, que tenga mucho sentido hablar de continuidad funcional entre el lenguaje y un sistema ancestral de comunicación. Nótese, sin embargo, que ello no comporta necesariamente tener que aceptar que no hay ningún tipo de continuidad evolutiva, ya que es perfectamente posible que algunas de las capacidades clave asociadas al lenguaje tengan su origen en capacidades ancestrales con propiedades similares pero funciones distintas de la actual: la reasignación funcional de un determinado carácter o capacidad es una situación que no escapa a las leyes de biología evolutiva y, de hecho, resulta bastante común en la naturaleza.

La idea que quisiera defender aquí es que la facultad del lenguaje tendría sus orígenes en algunos de los complejos mecanismos cognitivos que sirven para regular la interacción social, pero sólo en el sentido de que de ellos se pueden derivar las dos propiedades básicas que mencioné más arriba, no en tanto que un nuevo o más complejo mecanismo regulador de estas interacciones. En este escenario, la facultad del lenguaje sería un producto 'casual', fruto de la conexión fortuita entre módulos cognitivos

prexistentes, facilitada, a su vez, por acontecimientos evolutivos independientes que habrían alterado las pautas de desarrollo del sistema nervioso de nuestros antepasados.

Ahora bien, como se verá, este escenario me permite únicamente explicar los orígenes de la facultad del lenguaje en sentido estricto, no su mantenimiento en la especie *ni* la aparición de los sistemas gramaticales complejos. En este caso, mi propuesta es que si bien la facultad como tal no se originó con la función específica de facilitar las interacciones sociales, muy pronto pasó a jugar un papel muy importante en este tipo de interacciones (y, muy probablemente, en otros procesos cognitivos) y, precisamente a través de ellas, aquello que actualmente conocemos como lenguas humanas se fue desarrollando gradualmente a través de un proceso de transmisión cultural por el cual los individuos de cada nueva generación habrían interiorizado ‘gramáticas’ cada vez más complejas, siempre dentro de los límites, claro, que impone la facultad del lenguaje original.

Resumiendo, pues, el escenario que propongo se caracteriza por iniciarse con una serie de acontecimientos evolutivos dentro del ámbito estricto de las leyes biológicas, que habrían dado lugar a la facultad de lenguaje, seguidos por una serie de acontecimientos evolutivos dentro del ámbito de las leyes del cambio cultural (o lingüístico, si se prefiere), que habrían dado lugar a los sistemas gramaticales tal y como los conocemos actualmente. Este es mi objetivo en los dos apartados que siguen.

3.2. PRECURSORES

“Tú me has hecho dos favores y, por tanto, te quiero”. Una pequeña caricatura, sí, pero ésta podría ser no obstante una paráfrasis del ‘pensamiento’ de uno de los chimpancés del zoológico de Arnhem que Frans de Waal describe en su libro *Chimpanzee Politics* (De Waal 1982). Si lo analizamos, veremos que el pensamiento en cuestión comporta, como mínimo, cierta capacidad de contar (un cierto sentido del número), la capacidad de expresar (mentalmente) una relación como *querer* (X, Y), por ejemplo, y la capacidad de identificar (que no discriminar; véase más adelante) a un individuo dentro de la comunidad. Evidentemente, los chimpancés no expresan verbalmente estos pensamientos, sino que, en todo caso, los exteriorizan a través de una serie de conductas específicas: se abrazan, se acicalan los unos a los otros o, en el caso de los bonobos, establecen uno de sus muy variados encuentros sexuales.

Si hemos de hacer caso de lo que muchos etólogos nos explican acerca de las sociedades de primates —y no veo ningún motivo por el cual no tengamos que hacerlo; sobre este punto, me remito a los artículos recopilados en De Waal (2001)— la complejidad de las múltiples relaciones sociales que establecen de manera temporal y permanente las diversas

especies de primates (sobre todo los chimpancés y los bonobos) nos llevan, necesariamente, a tener que asumir que éstos disponen de algún tipo de sistema de categorías cognitivas que les sirven para representar estas relaciones, además de otro sistema de categorías cognitivas para identificar a los individuos y los objetos que participan en ellas. Serían unos esquemas abstractos, quizá muy simples, como por ejemplo los siguientes:

- (1)
 a. *aliado* (X, Y)
 b. *madre* (X, Y)
 c. *enemigo* (X, Y)
 d. *hermano* (X, Y)

Con estos cuatro nos basta para hacernos una idea. Lo importante es que son como ‘verbos’ (o ‘predicados’), representaciones de relaciones tipo donde, para cada caso particular, es preciso instanciar las variables X e Y con los ‘nombres’ de los individuos o los objetos pertinentes. Por simples que sean, estos esquemas no están muy lejos de lo que muchos lingüistas consideran que podría ser la representación semántica de un verbo o de un nombre relacional, y de aquí a la aparición de un signo, es decir, el emparejamiento arbitrario de un concepto y una representación acústica, apenas hay un paso. No especularé sobre cómo pudo haberse dado este paso (véase, sin embargo, más adelante), pero sospecho que no es un gran paso una vez que las capacidades de vocalización van un poco más allá de las de un chimpancé, que las tiene muy limitadas por la posición de su laringe.

Nótese, además, que estos esquemas de primer orden llevan consigo la semilla de la dependencia estructural, en la medida de que las variables X e Y son espacios reservados para insertar cualquier representación que haga referencia a un individuo. Es decir, podemos instanciarlas con nombres propios como Jeroen o Luit (por utilizar algunos de los nombres con que De Waal bautiza a los chimpancés de Arnhem), pero también tenemos el potencial de construir representaciones de orden superior:

- (2)
 enemigo (hermano (X,Y), madre (W, Z))

Es decir, ‘el hermano de Y es el enemigo de la madre de Z’, por ejemplo. Y esto ya es recursivo. Por tanto, en la medida en que generalizamos la operación de sustitución de variables en estos esquemas, obtenemos un sistema recursivo que, necesariamente, debe incorporar la propiedad de la dependencia estructural. ¿Por qué? Muy sencillo: En el momento en que un homínido fue capaz de verbalizar el ‘pensamiento’ representado en (2),

a fin de que éste poseyera una mínima eficiencia comunicativa era necesario poder atribuir a la preferencia unos ciertos elementos de estructura para que el interlocutor fuese capaz de identificar las unidades semánticas básicas y pudiese, así, interpretarla. No tenemos por qué asumir que este 'protolenguaje' tuviera exactamente las mismas propiedades que nuestras lenguas actuales, ni que éste dispusiera de los mismos recursos que nosotros utilizamos para dar esas mismas pistas a nuestros interlocutores. Supongamos, por ejemplo, que (2) se hubiera verbalizado como en (3):

(3)
 enemigo hermano Luit Tarzan madre Amber Nikkie

Que 'traducido' vendría a significar algo así:

(4)
 Luit, que es el hermano de Tarzan, es el enemigo de Amber, que es la madre de Nikkie

Más o menos. El problema ahora para nuestro hipotético antepasado es conseguir 'analizar' la secuencia de (3) como (5), a fin de poder identificar las categorías cognitivas (o semánticas) pertinentes:

(5)
 [enemigo [hermano Luit Tarzan] [madre Amber Nikkie]]

Para que eso sea posible, es preciso que el interlocutor posea una cierta capacidad de análisis del estímulo que le permita asignarle la estructura apropiada a fin de poder interpretarlo. ¿Tenemos antecedentes de eso? Aparentemente sí y, además, dentro de lo que podríamos denominar 'módulo de cognición social de los primates y los monos'. También tenemos otra propuesta teórica que sugiere que esta capacidad de análisis de los estímulos perceptivos complejos podría ser bastante antigua. Vayamos por partes.

No puedo extenderme demasiado y, para los detalles, me remito a un trabajo anterior (Balari 2005). Sin embargo, algunos autores (Serenio 1990; Brothers y Raleigh 1991) han defendido la idea de que los monos y los primates son capaces de construir representaciones cognitivas a partir de un rápido análisis visual de la distribución espacial de los diferentes miembros del grupo con el fin de localizar a cada individuo en ese espacio en función de su rol social. Según los defensores de esta hipótesis, esto explicaría por qué la distribución en el espacio de los miembros del grupo difícilmente puede ser considerada aleatoria: la tendencia es a mantenerse próximos a los individuos que pertenecen a la propia línea matrilineal.

Para conseguir esto los individuos del grupo han de ser capaces de procesar en tiempo real escenas visuales complejas y de analizar los diferentes elementos que las componen. Pero este análisis tiene que poder realizarse *sobre la base del conjunto de categorías de representación de las diferentes relaciones sociales y de los diferentes individuos que componen el grupo.*

Por otra parte, S. Harnad ha propuesto, en una serie de artículos (en particular, 1990, 2002), unos mecanismos para la fundamentación semántica de los símbolos (y, por tanto, para los orígenes de la función simbólica) capaces de dar lugar a la capacidad de *identificar* un estímulo a partir de una primitiva (y necesaria) capacidad de *discriminación*. Para discriminar sólo hace falta establecer que dos estímulos son diferentes; la identificación, en cambio, comporta *saber* qué estamos discriminando. La discriminación es, necesariamente, una capacidad muy antigua (Dennett 1995, 1996) y la identificación, como mínimo, está presente en la mayoría de los primates. Lo importante de todo esto es, como observa Harnad, que con una colección mínima de símbolos debidamente fundamentados, la producción composicional (y, por tanto, recursiva y estructuralmente dependiente) de símbolos complejos sobre la base de las categorías primitivas es una consecuencia casi automática del proceso mismo de fundamentación semántica de los símbolos.

Tenemos, pues, una serie de capacidades cognitivas, probablemente asociadas y quizá también muy antiguas, donde ya estarían presentes la recursividad (en potencia, al menos) y la capacidad de identificar un estímulo como estructurado (en este caso, una escena visual) y analizable en subestructuras. Nótese, además, que la tarea de procesamiento visual ya presupone la capacidad de identificar los elementos dentro de la escena con algunas de las categorías que tenemos en (1): no olvidemos que no se trata solamente de identificar al individuo, sino también su estatus social, su sexo, su estatus reproductivo, su parentesco y su edad. La situación, por tanto, es muy similar al problema que se plantea con (3), pero esta vez con un estímulo de una modalidad diferente: auditivo en vez de visual. Evidentemente, el problema no es exactamente el mismo, ya que en el caso de la escena visual las partes que se identifican son los individuos del grupo, mientras que en la 'oración' de (3) las partes que hay que identificar son signos o símbolos que se refieren a los individuos en cuestión. Ello presupone una cierta capacidad para manipular símbolos, pero, como acabo de observar con relación a los trabajos de Harnad, la aparición de la función simbólica y la capacidad de 'nombrar' son explicables a partir de un simple modelo basado en las más primitivas capacidades perceptivas.

Mi hipótesis es, por tanto, que la capacidad de analizar escenas visuales complejas sobre la base de un sistema de categorías potencialmente complejas se habría 'aprovechado' (¿cooptado, reapropiado?) para analizar

estímulos auditivos sobre la base de esas mismas categorías cognitivas. ¿Cómo puede haber ocurrido algo así?

3.3. EL SIMIO PERAMÓRFICO

Estoy aproximándome al final y no puedo más que abrir esta sección citando al ilustre paleontólogo S. J. Gould:

Humans and chimps are almost identical in structural genes, yet differ markedly in form and behavior. This paradox can be resolved by invoking a small genetic difference with profound effects—alterations in the regulatory system that slow down the general rate of development in humans. Heterochronic changes are regulatory changes; they require only an alteration in the timing of features already present (Gould 1977, p. 9).

La cita está extraída de su libro *Ontogeny and Phylogeny* y la reproduzco por entero porque en ella se halla el germen de la explicación que quisiera desarrollar aquí. A grandes rasgos, la idea sería que, a causa de un cambio heterocrónico directamente relacionado con el desarrollo del sistema nervioso, las áreas responsables de los procesos cognitivos que he descrito en el apartado anterior habrían quedado conectadas dando lugar a un ‘supersistema’ capaz de procesar estímulos auditivos (y visuales, claro) con las propiedades mencionadas. Y esto no es todo pura especulación, ya que si bien es cierto que una parte importante del procesamiento visual del espacio se lleva a cabo en el hemisferio derecho —concretamente, en el lóbulo parietal inferior— también hay áreas en el lóbulo parietal inferior izquierdo dedicadas a este tipo de tareas que, además, se localizan en zonas muy próximas a las áreas dedicadas al procesamiento del lenguaje; de hecho, no es raro que algunas afasias lleven asociados déficits en el procesamiento del espacio.

De todos modos, ya que estoy haciendo especial hincapié en una alteración del proceso de desarrollo, estimo necesario entretenerme un poco más en este punto. Como se desprende de la cita, Gould tiene en mente un tipo muy específico de heterocronía: el que se conoce con el nombre de *juvenilización* o también *paedomorfosis*. De hecho, Gould nos dice que a causa de este hipotético acontecimiento en la historia de la humanidad se habría producido un retraso general en la tasa global de crecimiento. Por tanto, si el desarrollo se hizo más lento, los rasgos juveniles se habrían conservado en estadios más tardíos de la historia vital del organismo. De acuerdo con esta visión, el desarrollo humano sería un ejemplo de *neotenia*, una de las tres posibles causas de la juvenilización junto con la *progénesis* (terminación prematura del crecimiento) y el *pos-desplazamiento* (inicio retardado del crecimiento).

Sin embargo, como han señalado algunos autores (e.g., Parker y McKinney 1999; McKinney 2000), Gould está mezclando dos cosas en su caracterización de la neotenia: la tasa de crecimiento y la temporalidad del

proceso. Es decir, una cosa es la tasa con que un determinado organismo crece por unidad de tiempo y otra cosa muy distinta es la duración total de un determinado proceso de desarrollo. Son cosas diferentes e independientes. Las heterocronías pueden afectar a la una, a la otra o a ambas. Por ejemplo, si el desarrollo del sistema nervioso de un organismo dura más tiempo que el de otro organismo dentro del mismo taxón, ello puede tener consecuencias muy diferentes en función de si la tasa de crecimiento también ha variado. Así, si el proceso de desarrollo se dilata más en el tiempo, pero la tasa de crecimiento se reduce, entonces tendremos neotenia. Si, por el contrario, el proceso dura más pero la tasa se mantiene (o también crece), entonces tendremos *sobredesarrollo* o *peramorfosis*. Cuando esto ocurre, el organismo va mucho más allá, llega más lejos. Esto es, precisamente, lo que ha ocurrido con el sistema nervioso de los humanos. Michael McKinney, que se ha ocupado a fondo de estudiar este fenómeno, lo expresará mucho mejor que yo:

By extending growth in each stage without reducing rate of growth per stage, humans grow to a large body size and have larger brains. This also causes 'overdeveloped' cognitive capacities (McKinney, 2000, pp. 28–29).

En pocas palabras, las consecuencias del sobredesarrollo en el sistema nervioso de los humanos son:

1. Mayor razón cerebro/cuerpo.
2. Mayor complejidad neuronal.
3. Más neocórtex y córtex prefrontal.

En cuanto a la primera, parece que, en el caso de los humanos, se debe a un crecimiento más rápido del cerebro durante una fase fetal ampliada, manteniendo, sin embargo, una tasa de crecimiento del cuerpo más o menos estable (con relación a la de otros primates). Esto no es particularmente significativo ya que, como se ha repetido hasta la saciedad, un cerebro grande no es necesariamente un cerebro más potente. Los cerebros potentes tienen que ser grandes, pero el aumento del tamaño debe ir acompañado de alguna cosa más. Los cerebros humanos son grandes con relación al cuerpo, pero también son más complejos, gracias a que durante esa fase de desarrollo fetal ampliada se producen más neuronas y, en consecuencia se establecen más conexiones, que incluyen las zonas distantes entre sí. Este punto es importante, porque es gracias a la posibilidad de crear más sinapsis podemos explicar que se establezcan conexiones que de otra manera nunca se producirían, poniendo en contacto áreas que en otras condiciones quedarían aisladas las unas de las otras. Como es sabido, los procesos de neurogénesis y sinaptogénesis producen más neuronas y sinapsis de las necesarias. Es sólo durante este periodo que se crean

neuronas y sinapsis, de modo que mejor que sobren no que falten; luego el sistema se optimiza, destruyendo aquellas conexiones y neuronas 'innecesarias' (las que se usan poco o nada) y conservando aquellas que se activan con más frecuencia.

Finalmente, como consecuencia de este desarrollo ampliado, aquellas áreas que se generan más tarde (que son, también, las más modernas evolutivamente) pueden crecer más, como ocurre con el neocórtex de los humanos. El neocórtex, al ser una área relativamente nueva, está muy poco especializado y parece funcionar como un integrador de información de diversos tipos: un neocórtex mayor simplemente nos permite procesar más información, y de tipos y modalidades muy diversos (McKinney 2000; Gibson 1993; Calvin 1993, 1996).

¿Tiene todo esto alguna consecuencia directa sobre las capacidades cognitivas? Pues sí. En esencia, lo que tenemos es una etapa más prolongada de desarrollo cognitivo y capacidad de aprendizaje sin reducción de la tasa de desarrollo, lo cual resulta en lo que podríamos calificar de 'simio adulto sobredesarrollado', un *simio peramórfico* (McKinney 2000; Langer 2000).

4. FINAL

Die Sprache ist so alt wie das Bewußtsein —die Sprache ist das praktische [...] und die Sprache entsteht, wie das Bewußtsein, erst aus dem Bedürfnis, der Notdurft des Verkehrs mit anderen Menschen.

Karl Marx, Friedrich Engels, Die Deutsche Ideologie, 1846.

[El lenguaje es tan antiguo como la conciencia —el lenguaje es la conciencia práctica [...] y el lenguaje nace, como la conciencia, sólo de la necesidad, de la necesidad de comunicación con otros seres humanos.]

La idea de que algunos de los aspectos más importantes de las capacidades lingüísticas humanas tienen sus orígenes en determinados elementos de la cognición social no es nueva (véase, e.g., Bickerton 1990, 1998; Donald 1998; Dunbar 1996, 1998; Worden, 1998, por citar algunos), pero pocas veces, me parece, aquellos que han defendido esta idea han sido capaces de dibujar un escenario evolutivo plausible sobre cómo pudo haberse dado el salto desde la cognición social al lenguaje. Creo, en cambio, que lo que estoy proponiendo aquí tiene posibilidades para convertirse en una alternativa razonable a, por lo menos, algunas de las demás propuestas que ya existen.

Nótese que, en esencia, estoy proponiendo que a causa de una progresiva prolongación del proceso de desarrollo del sistema nervioso —un

elemento característico, por otra parte, en todos los mamíferos, pero especialmente marcado en el linaje de los primates; véase Deacon (2000)— en un determinado momento se propició la conexión fortuita de diversos sistemas neuronales preexistentes que, desde aquel instante, comenzaron a operar juntos, formando aquello que Damasio llamaría un ‘sistema de sistemas’ (Damasio 1994). Esta sería, a mi entender, la ‘facultad del lenguaje’, el único elemento innato de nuestras capacidades lingüísticas. Ni más, ni menos.

“Pero —me hará notar el lector— de la manera que lo planteas, esta conexión fortuita de sistemas es una propiedad de los fenotipos, de algunos fenotipos que tuvieron la suerte de que se produjera. ¿Cómo puedes entonces afirmar que es innata, si los caracteres adquiridos del fenotipo *nunca* pueden transmitirse al genotipo?” Ante lo cual no me quedaría más remedio que responder que, de hecho sí, sí que es posible, al menos en teoría; que existe un mecanismo conocido como Efecto Baldwin (Baldwin 1896), que permitiría precisamente eso. Como la formulación del propio Baldwin es un tanto rebuscada, prefiero recurrir a las palabras del filósofo Peter Godfrey-Smith para dar una descripción precisa de este mecanismo; para más detalles, véase Godfrey-Smith (2002, 2003); Griffiths (2003); Downes (2003):

Suppose a population encounters a new environmental condition, in which its old behavioral strategies are inappropriate. If some members of the population are plastic with respect to their behavioral program, and can acquire in the course of their lifetime new behavioral skills which fit their new surroundings, these plastic individuals will survive and reproduce at the expense of less flexible individuals. The population will then have the chance to produce mutations that cause organisms to exhibit the new optimal behavioral profile without the need for learning. Selection will favor these mutants, and in time the behaviors which once had to be learned will be innate (Godfrey-Smith 2003).

Hasta aquí los elementos básicos que explicarían los orígenes del rasgo en cuestión, pero, crucialmente, *ni su mantenimiento ni, lo que aun es más importante, la aparición de los sistemas gramaticales complejos que conocemos hoy en día*. Digo que este escenario no explica el mantenimiento del rasgo en la especie, porque no hay nada *a priori* que lo haga más o menos beneficioso, al menos teniendo en cuenta lo dicho hasta ahora, y menos aún nada que justifique el progresivo (o no) desarrollo de los sistemas gramaticales.

Hemos llegado a un punto un tanto conflictivo y, para evitar malas interpretaciones, intentaré ser un poco más explícito con relación a algunos detalles. Nótese, en primer lugar, que el escenario propuesto da cuenta solamente de los orígenes de la facultad del lenguaje en el sentido estricto, es decir, un mecanismo capaz de procesar estímulos auditivos y

atribuirles unas propiedades estructurales específicas (recursividad) sobre la base de una colección de categorías cognitivas con unas características similares a las de las descritas en el apartado 3.2. Este dispositivo habría sido el resultado de un proceso evolutivo totalmente independiente, relacionado con cambios en los mecanismos que regulan el crecimiento del sistema nervioso en los primates y, en este sentido, por tanto, no hay motivo alguno para calificar la facultad del lenguaje así entendida como una adaptación a un determinado nicho ecológico.

Ahora bien, este escenario es incapaz de explicar —y, en mi opinión, está bien que así sea— la aparición de sistemas gramaticales complejos como los que observamos hoy en día en las diferentes lenguas del mundo. Cuando mucho, aquellos individuos que primero pudieron hacer uso de este sistema habrían sido capaces de utilizar una suerte de protolenguaje con características muy alejadas de la sofisticación gramatical de las lenguas actuales. Sin embargo, la posesión de este sistema debe, de algún modo, haber representado algún tipo de ventaja para nuestros antepasados, ya que, en caso contrario, sería difícil explicar cómo éste abrió el camino para el desarrollo de sistemas con las propiedades morfosintácticas y semánticas que conocemos actualmente. Por tanto, creo necesario distinguir de manera muy clara entre lo que fue la emergencia de la facultad del lenguaje en sentido estricto y la aparición de los sistemas gramaticales complejos.

Para resolver este segundo problema, creo que no tengo más remedio que apelar, ahora sí, a la función comunicativa del lenguaje y a un proceso gradual de paulatino aumento de la complejidad y la sofisticación del sistema gramatical. De acuerdo con esto, tras la emergencia espontánea de la facultad del lenguaje, ésta habría muy pronto pasado a asumir (también) una función comunicativa y habría constituido una ventaja para aquellos que pudieron utilizarla como tal función frente a aquellos que no lograron emplearla: sería, pues, el “*new behavioral skill*” al que hace referencia Godfrey-Smith en la cita anterior. De este modo, y a medida que el Efecto Baldwin favorecía la fijación genética de la nueva capacidad, se habría iniciado un proceso paralelo, fuera del ámbito estricto de las leyes biológicas y en estrecha cooperación con las leyes del cambio cultural, por el cual los individuos habrían ido interiorizando, de generación en generación, sistemas gramaticales cada vez más ricos.

Un escenario de este tipo es perfectamente coherente con los diversos modelos biológicos de coevolución genes/cultura (Lumsden and Wilson 1981; Lewontin 1983; Boyd and Richerson 1985; Durham 1991; Laland *et al.* 2000) y también es compatible con la interpretación “no catastrófica” de la evolución de los principales rasgos comportamentales de los humanos favorecida por algunos paleoantropólogos (e.g., McBrearty and Brooks 2000; Mithen 2002). Además, y no menos relevante, encuentra apoyo en

unos recientes experimentos con primates que parecen demostrar, precisamente, que la diferencia fundamental entre humanos y primates podría no estar tanto en la capacidad/incapacidad de procesar estructuras recursivas, sino más bien en disponer de recursos computacionales suficientes para procesar sistemas de mayor o menor complejidad (Fitch and Hauser 2004).

Un par de conclusiones antes de acabar:

1. La primera y principal conclusión que, a mi modo de ver, se desprende de un escenario como el que se ha presentado aquí es que no tiene demasiado sentido utilizar términos como *facultad del lenguaje*, ya que no parece que éste designe ningún objeto real. No hay ninguna facultad más allá del hecho de que una colección de sistemas neuronales preexistentes han llegado a cooperar y a trabajar juntos. El término, en este sentido, puede tener valor metodológico —y este es el valor que le he atribuido yo aquí— pero carece por completo de valor ontológico.

2. La segunda conclusión es que Darwin y Marx y Engels, a su manera, tenían razón. Por un lado, las diferencias entre las mentes humanas y las animales son más cuantitativas que cualitativas o, en todo caso, y en la más pura relación dialéctica, son esas diferencias cuantitativas las que permitirían eventualmente el salto cualitativo de desarrollar un sistema lingüístico como el nuestro. Por otra parte, la aparición de este sistema lingüístico, con todas sus complejidades, sería el fruto de satisfacer unas necesidades comunicativas cada vez más complejas en unos seres con una organización socio-cultural también cada vez más compleja y sofisticada.

AGRADECIMIENTOS

Este texto es una versión revisada de una ponencia presentada en el marco de la Primera Conferencia de Biolingüística en la Universitat de Barcelona en julio de 2004. Mi más sincero agradecimiento a los organizadores y asistentes y, muy especialmente, a Jesús Martín y Joana Rosselló por la acogida. A Jesús Tuson, sin cuyo entusiasmo un día en Gasteiz yo nunca habría llegado a escribir esto. El Grup de Gramàtica de Teòrica de la UAB, a través de la menció como Grup de Recerca de Qualitat de la Generalitat de Catalunya 2001SGR 00150, ha facilitado la preparaci3n de este trabajo. Cualquier inconveniencia o error es de mi única y exclusiva responsabilidad.

REFERENCIAS

- Balari, Sergio (2002), "Yet another scenario for the origins of language," Report de Recerca del Grup de Gramàtica Teòrica N^o GGT-01-1, Universitat Autònoma de Barcelona. (Disponible en <http://seneca.uab.es/ggt/reports.htm>).
- Balari, Sergio (2005), "Reflexiones biolingüísticas. Cómo puede ayudar la biología a comprender mejor las facultades lingüísticas humanas," *Teorema*, en prensa. (También como Report de Recerca del Grup de Gramàtica Teòrica N^o GGT-05-3 y disponible en <http://seneca.uab.es/ggt/reports.htm>).
- Baldwin, J. M. (1896), "A new factor in evolution," *The American Naturalist* 30: 441-451, 536-553. Disponible en <http://www.santafe.edu/sfi/publications/Bookinforev/Baldwin.html>
- Bicerton, Derek (1990), *Language and Species*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Bickerton, Derek (1998), "Catastrophic evolution: The case for a single step from protolanguage to full human language," in J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy and C. Knight (eds.), *Approaches to the Evolution of Language. Social and Cognitive Bases*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 341-358.
- Boyd, Robert and Peter J. Richerson (1985), *Culture and the Evolutionary Process*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Brothers, L.; Raleigh, M. J. (1991), "Simians, space, and syntax: Parallels between human language and primate social cognition," *Behavioral and Brain Sciences* 14 (4): 613-614.
- Calvin, William H. (1993), "The unitary hypothesis: A common neural circuitry for novel manipulations, language, plan-ahead, and throwing?," in K. R. Gibson and T. Ingold (eds.), *Tools, Language and Cognition in Human Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 230-250.
- Calvin, William H. (1996), *The Cerebral Code*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Chomsky, Noam (1980), *Rules and Representations*. Oxford: Basil Blackwell.
- Chomsky, Noam (1998), *Language and Problems of Knowledge*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Crain, Stephen (1991), "Language acquisition in the absence of experience," *Behavioral and Brain Sciences* 14: 597-650.
- Damasio, Antonio (1994), *Descartes' Error*. Londres: Quill.
- de Waal, Frans (1982), *Chimpanzee Politics*. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press [1998].
- de Waal, Frans (ed.) (2001), *Tree of Origin*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Deacon, Terrence (1997), *The Symbolic Species*. Nueva York: W. W. Norton.
- Deacon, Terrence (2000), "Heterochrony in brain evolution: Cellular versus morphological analyses," in S. T. Parker, J. Langer and M. L. McKinney (eds.), *Biology, Brains, and Behavior. The Evolution of Human Development*. Santa Fe, NM/Oxford: SAR Press/James Currey, pp. 41-88.
- Dennett, Daniel C. (1995), *Darwin's Dangerous Idea*. Harmondsworth: Penguin.
- Dennett, Daniel C. (1996), *Kinds of Minds*. Nueva York: Basic Books.
- Donald, Merlin (1998), "Mimesis and the executive suite: Missing links in language evolution," in J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy and C. Knight (eds.), *Approaches to the Evolution of Language. Social and Cognitive Bases*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 44-67.
- Downes, S. M. (2003), "Baldwin effects and the expansion of the explanatory repertoire in evolutionary biology," in B. Weber and D. Depew (eds.), *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*. Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 33-52.
- Dunbar, Robin I. M. (1996), *Grooming, Gossip, and the Evolution of Language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Dunbar, Robin I. M. (1998), "Theory of mind and the evolution of language," in J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy and C. Knight (eds.), *Approaches to the Evolution of Language. Social and Cognitive Bases*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 92-110.
- Durham, William H. (1991), *Coevolution. Genes, Culture and Human Diversity*. Stanford, CA: Stanford University Press.

- Fitch, W. Tecumseh; Hauser, Marc D. (2004), "Computational constraints on syntactic processing in a non-human primate," *Science* 303: 377-380.
- Gibson, Kathleen R. (1993). "Tool use, language and social behavior in relationship to information processing capacities," in K. R. Gibson and T. Ingold (eds.), *Tools, Language and Cognition in Human Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 251-269.
- Godfrey-Smith, Peter (2002), "On the evolution of representational and interpretive capacities," *The Monist* 85: 50-69.
- Godfrey-Smith, Peter (2003), "Between Baldwin skepticism and Baldwin boosterism," in B. Weber and D. Depew (eds.), *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*. Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 53-67.
- Gould, Stephen Jay (1977), *Ontogeny and Phylogeny*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Griffiths, Paul E. (2003), "Beyond the Baldwin Effect: James Mark Baldwin's 'social heredity', epigenetic inheritance and niche construction," in B. Weber and D. Depew (eds.), *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*. Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 193-215.
- Harnad, Stevan (1990), "The symbol grounding problem," *Physica D* 42: 335-346.
- Harnad, Stevan (2002), "Symbol grounding and the origin of language," in M. Scheutz (ed.), *Computationalism. New Directions*. Cambridge, MA: The MIT Press, pp. 143-158.
- Hauser, Marc D.; Chomsky, Noam; Fitch, W. Tecumseh (2002), "The faculty of language: What is it, who has it and how did it evolve?," *Science* 298: 1569-1579.
- Laland, Kevin N.; Odling-Smee, John; Feldman, Marcus W. (2000), "Niche construction, biological evolution, and cultural change," *Behavioral and Brain Sciences* 23 (1):131-146, 164-175.
- Langer, Jonas (2000), "The heterochronic evolution of primate cognitive development," in S. T. Parker, J. Langer and M. L. McKinney (eds.), *Biology, Brains, and Behavior. The Evolution of Human Development*. Santa Fe, NM/Oxford: SAR Press/James Currey, pp. 215-236.
- Lewontin, Richard (1983), "The organism as the subject and object of evolution," in R. Levins and R. Lewontin, *The Dialectical Biologist*. Cambridge, MA: Harvard University Press, pp. 85-106 [1985].
- Lorenzo, Guillermo (2004), "Lingüística evolutiva: Hacia un enfoque modular e internista," *Ludus Vitalis* XII (22):153-171.
- Lumsden, Charles J.; Wilson, Edward O. (1981), *Genes, Mind, and Culture. The Coevolutionary Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- McBrearty, Sally; Brooks, Alison S. (2000), "The revolution that wasn't: A new interpretation of the origin of modern human behavior," *Journal of Human Evolution* 39: 453-563.
- McKinney, Michael L. (2000), "Evolving behavioral complexity by extending development," in S. T. Parker, J. Langer and M. L. McKinney (eds.), *Biology, Brains, and Behavior. The Evolution of Human Development*. Santa Fe, NM/Oxford: SAR Press/James Currey, pp. 25-40.
- Mithen, Steven (2000), "Mind, brain and material culture: An archaeological perspective," in P. Carruthers and A. Chamberlain (eds.), *Evolution and the Human Mind. Modularity, Language and Meta-Cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 207-217.
- Parker, Sue Taylor; McKinney, Michael L (1999), *Origins of Intelligence*. Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.
- Sereno, M. I. (1990), "Language and the primate brain," *CRL Newsletter* 4 (4): <http://crl.ucsd.edu/newsletter>.
- Worden, Robert (1998), "The evolution of language from social intelligence," in J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy and C. Knight (eds.), *Approaches to the Evolution of Language. Social and Cognitive Bases*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 148-166.