

polemikós

Edición N.º 2 · Abril 2009

Facultad de Ciencias de la Comunicación



Los Libertadores
Universidad



comunicación y lenguaje

revista de investigación · Bogotá - Colombia

ISSN 2027-01X
tarifa postal reducida



Los Libertadores
Fundación Universitaria

Dr. Hernán Linares Ángel
Presidente del Claustro

Dr. Néstor Cristancho Quintero
Rector

Dr. Miguel Ángel Maldonado García
Vicerrector Académico

Dr. Carlos Alberto Correa Gregory
Vicerrector Administrativo

Dr. Fernando Barrero Chaves
Decano
Facultad de Ciencias de la Comunicación

Dra. Martha Lucía Castaño Torres
Coordinadora Académica
Facultad de Ciencias de la Comunicación

Dra. Astrid Tibocha Niño
Directora programa
de Comunicación Social - Periodismo

Dra. Delia Manosalva Ruíz
Directora programa
de Diseño Gráfico

Dra. Nohra Ramírez Herrera
Directora programa
de Publicidad y Mercadeo

Redacción, suscripción y canje

Facultad de Ciencias de la Comunicación
Fundación Universitaria Los Libertadores
Carrera 16 N° 63A-68
Conmutador (+571) 2544758
Fax (+571) 3145965
www.ulibertadores.edu.co

revista polemikós
ISSN 2027-01X
· Edición No 2 · Abril - Septiembre 2009

www.revistapolemikos.com
info@revistapolemikos.com
polemikos@cit.libertadores.edu.co
Bogotá - Colombia

SOMOS

polemikós

Director

Fernando Barrero Chaves

Editores

Guillermo Cárdenas Pinto
Javier Barbosa Vera

Comité científico

Olga Lucía Hoyos - *Maloka-*
Natalia Revetez - *Signo Latinoamérica-*
(Uruguay)

César Rocha - *Universidad Minuto de Dios-*
Alexis Pinilla Díaz - *Universidad*
Pedagógica Nacional-
Silvia Borelli- *(Brasil)*

Comité editorial

Rafael Ayala Saenz (Editor Invitado)

Cristian Villamil
Guillermo Donado

Editora gráfica

Janduy Barreto Páez · A+ Media Bureau ·

Ilustración carátula

Rubén Romero

Corrección de estilo

Pedra Luis Chamucero
Rafael Ayala
Álvaro Rodríguez

Traducciones

Ignacio Ardila Lozada

Director Centro de Producción Editorial

Pedro Bellón

Armada digital

Sandra Rengifo

Impresión

Corcas Editores



contenido

- 8** Jairo Aníbal Moreno
**De la peste del lenguaje,
a la peste del silencio**

Umberto Casas
Maestro en Bellas artes



- 18** Rafael Ayala Sáenz
**Historia del español escrito:
un idioma con mil años a cuestas**

Fabio Zambrano
Maestro en Artes plásticas



- 36** Fernando Barrero Chaves
**"En colombia hay una tradición de
cuidado lingüístico y valor propio"**

Entrevista con Vicente García de la Concha

Javier Barbosa
Maestro en Artes plásticas



- 54** Eduardo Di Rodolfo Marquina
Juan Carlos Díaz Pardo
Rafael Ayala Sáenz (traductores)
**La facultad de lenguaje:
¿Qué es? ¿Quién la maneja?
¿Cómo evolucionó?**

René Vidal
Maestro en Artes plásticas



- 84** César Augusto Delgado
**Sentido y sinsentido: juegos
de lenguaje, mundo de la vida,
religión y significación**

Daniel Navas
Maestro en Artes plásticas



101010101010101
111110101010101
010100001010101
000010101010101
0000010101010101
0000010101010101
01001



0111100000010101
1010101010101010
0101010101010101
1111111010010101
1010101001010010
0101010101010101
0101010101001010
0101010000010100
0101010101010101
0101010101010101
01001010101000
101010101010101
000111111111111
10000001010101
101010101010101
0101010101010101
1100101010101001
0101010101010101
1010010100101010

[illegible][illegible][illegible]

[illegible]

edrm_70@hotmail.com

Department of psychology, Harvard University, Cambridge, MA 02138, USA

Department of linguistic and philosophy, Massachusetts Institute of Technology,
Cambridge, MA, 02138, USA

Department of psychology, Harvard University, Cambridge, MA 02138, USA.

Recepción: Enero 21 de 2009

Aprobación: Febrero 27 de 2009



1. En este artículo, nosotros argumentamos que el estudio y la comprensión de la facultad del lenguaje requiere una cooperación sustancialmente interdisciplinaria. Sugerimos cómo los desarrollos actuales en lingüística pueden ser provechosamente entrelazados al trabajo de la biología evolutiva, la antropología y la neurociencia. Hacemos énfasis en que debería hacerse una distinción entre lo que es la facultad del lenguaje en un sentido amplio (FLB)¹ y la facultad del lenguaje en un sentido restringido (FLN)². La facultad del lenguaje en un sentido amplio incluye un sistema sensorio-motor, un sistema conceptual-intencional y los mecanismos computacionales para la recursión, lo que proporciona la capacidad de generar un rango infinito de expresiones a partir de un conjunto finito de elementos. Nosotros tenemos la hipótesis de que la facultad del lenguaje en un sentido restringido, sólo incluye la recursión y es el único componente humano de la facultad del lenguaje. Además, consideramos que el FLN pudo haber evolucionado por otras razones diferentes a las de la evolución del lenguaje; por lo tanto, los estudios comparativos podrían aportar evidencia de tales manifestaciones computacionales del dominio de la comunicación (por ejemplo números, navegación y las relaciones sociales).
2. Si un marciano llegara a nuestro planeta, podría sentirse sorprendido significativamente por una

cantidad de semejanzas entre las criaturas que habitan la tierra y una diferencia clave. En relación con la similitud, el marciano podría notar que todos los seres vivos están diseñados sobre la base de sistemas evolutivos altamente conservados que leen (en la mayoría de los casos) un lenguaje universal codificado en el ADN basado en pares. De tal forma, la vida es organizada jerárquicamente con una base de unidades discretas, que no se pueden mezclar (por codones, y en su mayor parte por genes), capaces de combinarse para crear variedades virtualmente ilimitadas cada vez más complejas tanto de especies como de organismos individuales. En contraposición, él podría notar la ausencia de un código universal de comunicación. Figura 1

3. Si nuestro marciano naturalista fuera meticuloso, podría notar que la facultad mediadora de la comunicación humana es notoriamente diferente a la de otras criaturas vivas; además, podría notar que la facultad humana del lenguaje parece estar organizada como un código genético con las siguientes características: jerárquica, generativa, recursiva, y virtualmente ilimitada con respecto a su alcance de expresión. Con estas evidencias en la mano, el marciano podría empezar a preguntarse cómo el código genético cambió de tal manera para generar un gran número de sistemas de comunicación mutuamente incomprensibles, mientras mantienen una claridad de comprensión dentro de una especie específica. Por este camino, el marciano podría empezar a tropezar con los problemas esenciales que tienen que ver con

1 Faculty Language Broad por sus siglas en inglés. N. del T.

2 Faculty Language Narrow por sus siglas en inglés. N. del T.

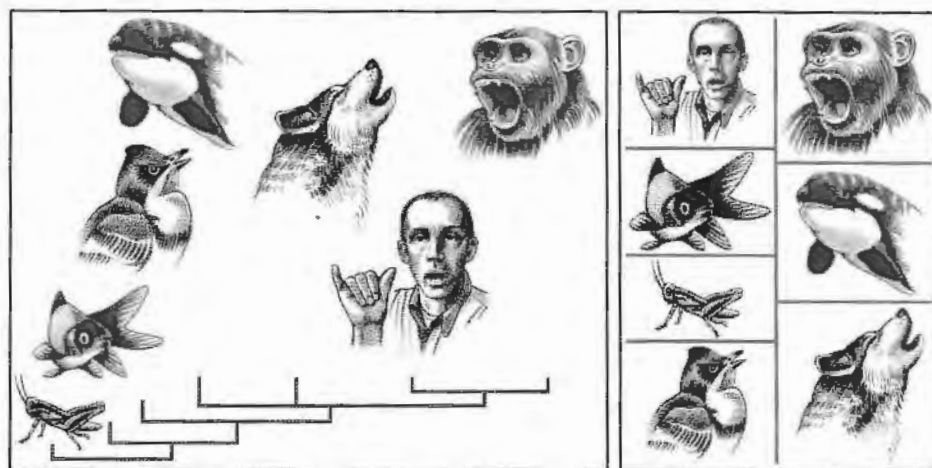


Figura 1: El reino animal ha sido diseñado sobre la base de desarrollo de sistemas altamente conservados que leen un lenguaje casi universal basado en pares de bases de ADN. Este sistema se muestra a la izquierda en términos de un árbol filogenético. En contraste los animales carecen de un código común de comunicación universal, indicado a la derecha por los grupos de animales desconectados.

los problemas implícitos en las preguntas por la evolución del lenguaje y la manera como los seres humanos adquieren la facultad del lenguaje.

4. Explorando los problemas de la evolución del lenguaje es importante distinguir entre preguntas que tienen que ver con el lenguaje como un sistema comunicativo y las preguntas concernientes a las operaciones computacionales que subyacen a este sistema, tales como las de la recursión. Como argumentaremos más adelante, mucho de estos debates en este campo han aparecido como consecuencia de fallas al hacer una distinción entre estos dos problemas. De acuerdo con uno de los puntos de vista, las preguntas que tienen que ver con los mecanismos computacionales abstractos son distintos de aquellos que tienen que ver con la comunicación, estas últimas apuntan

a los problemas en la interfase entre la computación abstracta y las interfases sensomotoras y conceptual intencional. Este punto de vista, claro esta, no debe tomarse como un clamor en contra de una relación entre la comunicación y la computación. Así como lo discutimos antes, es posible que la clave de las capacidades computacionales hayan evolucionado por razones diferentes a la comunicación; pero, después de haber probado su habilidad en la comunicación fueron alteradas debido a las restricciones impuestas tanto en la periferia (por ejemplo, lo que podemos oír y decir o ver y señalar, la rapidez con la que la corteza auditiva puede procesar cambios temporales rápidos y espectrales) como en niveles más centrales (como por ejemplo, las estructuras conceptuales y cognitivas, la pragmática, y las limitaciones de la memoria).

5. Finalmente, el debate por la evolución del lenguaje ha tenido tres vertientes. Uno de los problemas más antiguos entre los teóricos ha sido la distinción compartido versus único. La mayoría de los comentaristas actuales están de acuerdo en que, aunque las abejas danzan, los pájaros cantan y los chimpancés gruñen, estos sistemas de comunicación difieren cualitativamente del lenguaje humano. En particular, los sistemas de comunicación animal carecen de la riqueza expresiva y el poder de apertura del lenguaje humano (basados en la capacidad humana para la recursión). El rompecabezas evolutivo, por lo tanto, está en determinar cómo

vamos de aquí para allá, produciendo está aparente discontinuidad. La segunda vertiente gira alrededor de la cuestión de si la evolución del lenguaje fue gradual o episódica; ésta difiere de la primera en que una discontinuidad cualitativa entre las especies vivas existentes podría haber evolucionado gradualmente sin involucrar discontinuidades durante la evolución humana. Finalmente, está la vertiente que defiende la continuidad opuesta a la exaptación que gira alrededor del problema de si el lenguaje humano evolucionó por la extensión de sistemas de comunicación preexistentes o, por el contrario, los aspectos del lenguaje han sido adaptados

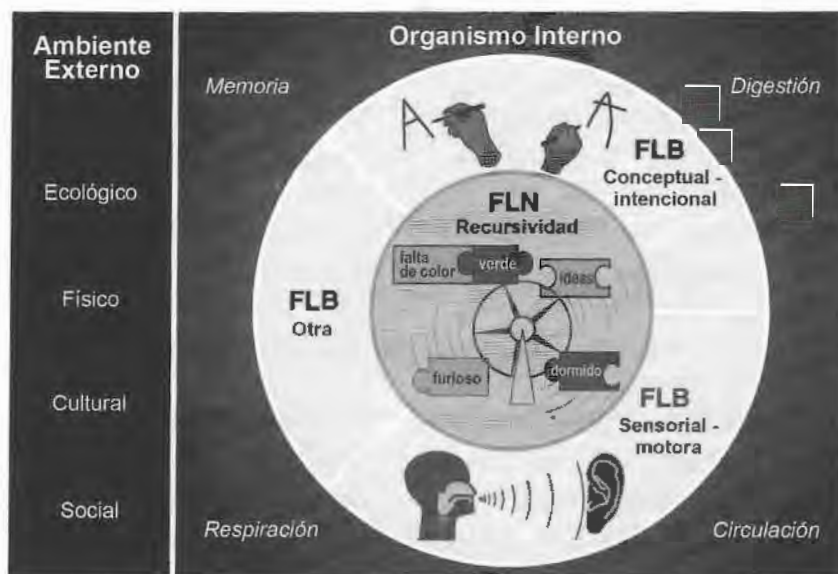


Figura 2: La representación esquemática de los organismos externos y factores internos relacionados con la facultad del lenguaje. FLB incluye sensorial-motor, conceptual-intencional, y otros sistemas (que dejamos abierta); FLN incluye la base de cálculos gramaticales que sugerimos están limitados a la recursividad. Ver texto para completar la discusión.

a lo largo de sus funciones adaptativas previas, (por ejemplo, el razonamiento numérico espacial, el comportamiento social maquiavélico o la elaboración de herramientas).

6. Los investigadores han adoptado posturas extremas o intermedias en relación con estas preguntas básicamente independientes, que han dado lugar a una gran variedad de puntos de vista divergentes de la evolución del lenguaje en la literatura actual; sin embargo, existe un consenso emergente de que, aunque los humanos y animales comparten una diversidad de recursos computacionales y preceptuales importantes, ha habido una remodelación sustancial de la evolución ya que nosotros disentimos de un ancestro común que existió hace seis millones de años. El reto empírico sería entonces determinar ¿qué de esa herencia no ha cambiado desde este ancestro común?, ¿qué ha estado sujeto a modificaciones menores? y ¿qué (sí existe) es cualitativamente nuevo? El reto adicional frente a la teoría de la evolución es determinar ¿cuáles han sido las presiones selectivas que conllevan a los cambios adaptativos a través del tiempo? y entender ¿cuáles han sido las barreras que han canalizado los procesos evolutivos? Responder estas preguntas requiere de un esfuerzo colaborativo entre lingüistas, biólogos, psicólogos y antropólogos.
7. Uno de los propósitos de este ensayo es el de promover una conexión más fuerte entre la lingüística y la biología, identificando los puntos de contacto y acuerdos entre estos campos de trabajo. Aunque este matrimonio interdisciplinario

empezó hace más de 50 años, aún no ha sido plenamente consumado. Nuestra esperanza es ir más allá de este objetivo, en principio, ayudando a clarificar la perspectiva biolingüística sobre el lenguaje y su evolución (2-7). Así las cosas, nosotros revisaremos algunos enfoques empíricos prometedores acerca de la evolución de la facultad del lenguaje, concentrándonos en un trabajo comparativo con los animales no humanos y concluir con una discusión de cómo la indagación podría avanzar provechosamente, resaltando algunos problemas importantes.

8. Nosotros no intentamos ser comprensivos en nuestra cobertura de tópicos o problemas relevantes o interesantes; tampoco es nuestra meta revisar la historia de este campo, en vez de esto nos enfocamos en temas o tópicos que hacen un contacto importante entre los datos empíricos y las posiciones teóricas acerca de la naturaleza de la facultad del lenguaje. Creemos que, si las exploraciones en el problema de la evolución del lenguaje han de progresar, necesitamos una explicación clara de los requerimientos computacionales para el lenguaje, del rol de la teoría de la evolución en la comprobación de hipótesis

La facultad del lenguaje en un sentido amplio incluye un sistema sensorio-motor, un sistema conceptual-intencional y los mecanismos computacionales para la recursión

de la evolución del carácter y un programa de investigación que permita un intercambio productivo entre lingüistas y biólogos.

Definiendo el objetivo: Dos sentidos de la facultad del lenguaje

9. La palabra “lenguaje” ha tenido una gran cantidad de significados divergentes en diferentes contextos y disciplinas. En el uso informal, el lenguaje es entendido como un sistema de comunicación culturalmente específico (el inglés, el navajo, etc.). En las variaciones de la lingüística moderna de las que nosotros nos ocupamos aquí, el término “lenguaje” es usado con un sentido muy diferente para referirse a un componente interno de la mente-cerebro (frecuentemente llamado “lenguaje interno” o “lenguaje-I”). Asumimos que éste es el objeto principal de interés para el estudio de la evolución y función de la facultad del lenguaje. Sin embargo, el uso dado biológicamente e individualmente podría mantener muchas interpretaciones abiertas (y generar muchos malentendidos). Por ejemplo, un neurocientífico podría preguntarse ¿cuáles componentes del sistema nervioso son reclutados para el uso del lenguaje en su sentido más amplio? Porque ningún aspecto de la cognición parece ser, en principio, accesible al lenguaje, la respuesta más amplia a esta pregunta es probablemente, “la mayoría de ellos”. Incluso los aspectos emocionales y cognitivos, pueden estar influenciados por
- procesos de pensamiento basados en la lingüística. Así ésta concepción es demasiado general para ser utilizada. Nosotros delineamos dos concepciones de la facultad de lenguaje más restrictivas. Una más amplia y más inclusiva y otra más limitada y restringida. Figura 2
10. La facultad del lenguaje en el sentido amplio (FLB, por sus siglas en inglés). FLB incluye un sistema computacional interno (FLN, subordinado), combinado con por lo menos otros dos sistemas internos del organismo los cuales nosotros llamamos “sensorio-motor” e “intencional-conceptual”. A pesar del debate sobre la naturaleza precisa de estos sistemas, y acerca de si ellos son compartidos con otros vertebrados o adaptados únicamente a las exigencias del lenguaje, no consideramos controversial la existencia de algunas capacidades biológicas de los humanos que nos permite a nosotros (y no por ejemplo a los chimpancés) dominar cualquier lenguaje humano sin instrucción explícita. FLB incluye esta capacidad, pero excluye otros sistemas internos del organismo que son necesarios pero no suficientes para el lenguaje, (por ejemplo, la memoria, la respiración, la digestión, la circulación, etc.).
11. La facultad del lenguaje en el sentido restringido (FLN, por sus siglas en inglés). FLN es solo un sistema computacional lingüístico abstracto, independiente de otros sistemas con los cuales interactúa y hace interfase. El FLN es un componente del FLB y los mecanismos destacados en éste son algunos réplicas de algunos destacados en FLB.

12. Otros han estado de acuerdo con la necesidad de dar un sentido restrictivo del lenguaje, pero han sugerido diferentes caminos. Por ejemplo, Liberman y sus colaboradores (8) han argumentado que los sistemas sensorio-motores fueron específicamente adaptados para el lenguaje y, por esta razón, deberían ser considerados como parte de la FLN. Hay también una larga tradición que supone que los sistemas conceptuales-intencionales son una parte intrínseca del lenguaje en su sentido restringido. En este artículo, hemos dejado esta cuestión abierta, fijando la atención sobre el FLN como se ha definido, pero dejando abierta la posibilidad de que se dé una definición más inclusiva que vaya más allá de la investigación empírica.
13. Así concebida, la arquitectura interna de FLN es un tema de actualidad de investigación y de debate (4). Sin prejuizar estos supuestos, en aras de la concreción, nosotros adoptaremos una concepción particular de esta arquitectura. Nosotros asumimos, dejando de lado los mecanismos precisos, que un componente clave de FLN es un sistema computacional (la sintaxis restringida) que genera representaciones internas y mapas de ellos en la interfase sensorio-motora por el sistema fonológico y en la interfase conceptual-intencional por el sistema semántico (formal); adoptando alternativas que no podrán ser materialmente modificadas en la discusión antecedente. Todos los enfoques están de acuerdo que una importante propiedad de FLN es la recursión, atribuida a la sintaxis restringida en la construcción que nosotros hemos



Figura 3: Las investigaciones sobre la evolución de la facultad del lenguaje se enfrentan a un espacio de estudio que incluye tres problemas comparativo-evolutivos atravesado por los componentes básicos de la facultad del lenguaje. Así, por cada problema, los investigadores pueden investigar los detalles del sistema sensorial-motor, el sistema conceptual-intencional, el FLN, y las interfaces entre estos sistemas.

delineado. La FLN toma un conjunto finito de elementos y produce un infinito número de expresiones discretas potencialmente infinitas. La FLN tiene la capacidad de producir un infinito discreto (una propiedad que también caracteriza los números naturales). Cada una de estas expresiones discretas es, entonces, pasada a los sistemas senso-motor y conceptual intencional, los cuales procesan y elaboran esta información en el uso del lenguaje. Cada expresión es, en este sentido, una pareja de sonido y significado. Ha sido reconocido por miles de años que el lenguaje es, fundamentalmente, un sistema de conexiones entre sonidos y significado. La infinitud potencial de este sistema ha sido reconocida explícitamente por Galileo, Descartes y por los gramáticos filosóficos del siglo XVII y sus sucesores, particularmente, Von Humboldt. Uno de los objetivos del estudio de la FLN, y más ampliamente de FLB, es justamente descubrir cómo la facultad del lenguaje satisface estas condiciones básicas y esenciales.

14. La propiedad más importante de la infinitud discreta es que es intuitivamente familiar a todo usuario del lenguaje. Las oraciones son construidas a partir de unidades discretas: hay oraciones de seis y siete palabras, pero no oraciones de 6.5 palabras. No hay oraciones más largas (cualquier oración posible puede ser sacada de un conjunto, por ejemplo, contenida en esta "Mary piensa que..."), y no hay un límite superior no arbitrario para la extensión de la oración. En estos términos, el lenguaje es directamente análogo a los números naturales.
15. Como mínimo, entonces, la FLN incluye la capacidad de la recursión. Hay muchos factores internos del organismo, fuera de FLN o FLB, que imponen límites prácticos al uso del sistema. Por ejemplo, la capacidad del pulmón impone límites sobre la extensión de las oraciones realmente habladas, así como el trabajo de la memoria impone límites sobre la complejidad de las oraciones si estas son emitidas para entenderse. Otras limitaciones, están dadas, por ejemplo, sobre la formación de conceptos o la velocidad de salida motriz representan aspectos de FLB, las cuales tienen su propia historia evolutiva y podrían haber jugado un papel en la evolución de las capacidades de FLN. No obstante, uno podría indagar en la evolución de FLN sin una preocupación inmediata por estos aspectos limitantes de FLB. Esto queda claro al observar que aunque muchos aspectos de FLB son compartidos con otros vertebrados, el aspecto recursivo principal de FLN parece realmente carecer de cualquier analogía en la comunicación animal así como de otros dominios posibles. Este punto, además, representa el reto más profundo para una aproximación al estudio del lenguaje desde una perspectiva comparativa-evolutiva. Nosotros creemos que las investigaciones de esta capacidad deberían incluir dominios diferentes a la comunicación (por ejemplo, la numeración, las relaciones sociales, y la navegación).
16. Dadas las distinciones entre FLB y FLN y las distinciones teóricas o elaboradas antes, nosotros podemos definir un espacio de investigación

que ha sido diagramado en la figura tres. Este espacio de investigación identifica, como probables, los problemas que tienen que ver con la evolución de los sistemas sensorio-motores, de los sistemas conceptual-intencional y del FLN. El enfoque comparativo al cual nosotros avanzaremos, provee de un marco conceptual para direccionar las preguntas acerca de cada uno de estos componentes de la facultad del lenguaje.

El enfoque comparativo de la evolución del lenguaje

17. Los estudios empíricos de la evolución del lenguaje están acosados por dificultades. La conducta lingüística no está fosilizada, y una larga tradición del análisis de fósiles de cráneos y de cavidades craneanas han dado lugar a pocos consensos acerca de la evolución del lenguaje (7,9). Un mejor tratamiento, y nosotros creemos, un enfoque más poderoso a estos problemas de la evolución del lenguaje es proporcionado por el método comparativo, el cual hace uso de datos empíricos de las especies vivas para dibujar inferencias detalladas acerca de los ancestros extintos. (3,10-12). El método comparativo fue la herramienta principal usada por Darwin (13-14) para analizar los fenómenos evolutivos y continua jugando un papel central en toda la biología evolutiva moderna. Aunque los académicos interesados en la evolución del lenguaje con frecuencia han ignorado completamente los datos comparativos o se han centrado exclusivamente en los datos de los primates no

humanos, el pensamiento actual en la neurociencia, en la biología molecular y la biología del desarrollo indica que muchos aspectos de la función neural y del desarrollo se encuentran altamente conservados, en apoyo a la extensión del método comparativo para todos los vertebrados (y quizá más allá). Por muchas razones, que se detallaran posteriormente, nosotros creemos que el método comparativo podría jugar un rol más central en discusiones futuras acerca de la evolución del lenguaje.

18. Una manera distinta que concierne a los estudios de la evolución del lenguaje es la que está más allá de los componentes de la facultad del lenguaje que han evolucionado específicamente para el lenguaje humano, y por lo tanto, (por extensión, son exclusivos para los humanos). Lógicamente, lo que se diga acerca de la exclusividad humana debe estar basada en datos que indiquen una ausencia de estas cualidades en los animales no humanos y, en un sentido más riguroso, requiere un cuerpo substancial de datos comparativos relevantes.

Más concretamente, si los investigadores de la evolución del lenguaje quisieran hacer de la evolución un objeto de estudio exclusivo de los humanos analizando el procesamiento de la función del lenguaje, se requieren datos que indiquen que ningún otro animal tiene esta cualidad particular.

19. Sin embargo, esta línea de razonamiento sorprendentemente común podría parecer obvia, para un atributo que ha sido establecido como únicamente humano antes de establecer que

En particular, los sistemas de comunicación animal carecen de la riqueza expresiva y el poder de apertura del lenguaje humano

cualquier dato comparativo apropiado esté disponible. Un ejemplo famoso es la percepción categórica la cual cuando fue descubierta pareció ser demasiado refinada para los detalles del habla humana, y se estableció como una adaptación únicamente humana (15-16). Pero, fue desde antes que estas mismas discontinuidades preceptuales subyacentes fueron descubiertas en macacos y chinchillas (17,18) e incluso en aves (19), y se llegó a la conclusión opuesta que las fases preceptuales para la percepción categórica es una característica de los vertebrados primitivos que evolucionaron para el proceso auditivo general, como un opuesto al proceso específico del habla. De esta manera, un rol básico y lógicamente no eliminable para la investigación comparativa en la evolución del lenguaje es simple y esencialmente este: un atributo presente en animales no humanos no evolucionó específicamente para el lenguaje humano, aunque este puede ser parte de la facultad del lenguaje y jugar un rol íntimo en los procesos del lenguaje. Es posible, por supuesto, que un atributo que evolucione independientemente en animales uo humanos y humanos, más por un proceso de analogía que por un proceso de homología. Esto mantiene

la posibilidad de que el atributo evolucionará para el lenguaje en humanos pero evolucionó por algunas otras razones en el grupo de animales con el que se compara. En los casos donde el grupo de comparación son primates no humanos, y tal vez especialmente chimpancés, la posibilidad de este escenario evolutivo es débil. En cualquier caso, los datos comparativos son necesarios para hacer este juicio.

20. A pesar del rol crucial de la homología en la biología comparativa, los atributos que se producen por homologación no son una única fuente para datos evolutivos relevantes, la evolución convergente de caracteres similares tienen dos apariencias independientes, denominadas analogías u “homoplasias”, pueden ser igualmente reveladoras (20). Las estructuras significativamente similares (pero no homologables) de los ojos de los seres humanos y del pulpo revelan aspectos estrictos que tienen lugar por leyes de la óptica y de las contingencias en el desarrollo de un órgano capaz de focalizar una imagen aguda en los bastoncillos receptores. Analogías detalladas entre el ojo de un vertebrado y el ojo de un cefalopodo dan evidencia independiente de que cada componente es una adaptación para la formación de la imagen, modelada por la selección natural, además el descubrimiento de que las cascadas genéticas conservativas soportan el desarrollo de esas estructuras análogas, dan lugar a importantes hallazgos sobre los caminos sobre los cuales los mecanismos de desarrollo pueden haber conducido la evolución (21). Aunque este camino

posible puede confundir a los taxonomistas, las analogías proveen de datos significativos acerca de la adaptación bajo las restricciones físicas y del desarrollo. Al abordar la red comparativa de una manera más amplia, por lo tanto, probablemente revelará regularidades mayores en la evolución, ayudando a dirigir el rol de tales restricciones en la evolución del lenguaje.

21. Una analogía reconocida como particularmente relevante al lenguaje es la adquisición del canto de los pájaros. (12). En contraste, en los primates no humanos donde la producción de vocalización es típica de la especie es en su mayor parte innata (22), la mayoría de las aves que cantan aprenden las canciones propias de su especie escuchando a los de su misma especie y desarrollan una canción significativamente distorsionada si son privados de esa experiencia. Las actuales investigaciones de los cantos de las aves revelan paralelos detallados y curiosos con el habla (11, 23, 24). Por ejemplo, muchas aves cantoras pasan por un periodo crítico del desarrollo, después del cual producen canciones defectuosas que no dan cuenta de una entrada acústica que se puede reinedia, esto es una reminiscencia de la dificultad que los adultos humanos tienen para dominar totalmente nuevos idiomas. Además de todo, y de manera paralela con la fase del balbuceo de la vocalización o el canto infantil de los humanos (25), las aves jóvenes pasan por una fase de desarrollo del canto en las cuales ellas espontáneamente producen versiones amorfas de las canciones adultas llamadas o definidas como “sub canciones o

balbuceos”. A pesar de que los mecanismos que soportan la adquisición del canto de las aves y el lenguaje humano son claramente análogos y no homólogos, sus principales componentes comparten una fundamentación neurológica y del desarrollo ampliamente conservada: la mayoría de los aspectos de la neurofisiología y el desarrollo (incluyendo los genes regulatorios estructurales, así como los tipos de neuronas y los neurotransmisores) son compartidos entre los vertebrados. Tales paralelos tan cerrados han sugerido la existencia de importantes restricciones acerca de cómo los cerebros de los vertebrados pueden adquirir una gran cantidad de vocabularios de complejos sonidos aprendidos. Tales restricciones pueden presionar a la selección natural a presentar la misma solución repetidamente al enfrentar problemas similares.

Probando las hipótesis acerca de la evolución de la facultad del lenguaje

22. Dadas las definiciones de la facultad del lenguaje, junto con el marco conceptual comparativo, podemos distinguir muchas hipótesis creíbles acerca de la evolución de sus varios componentes. Aquí, sugerimos dos hipótesis que recogen la diversidad de opiniones entre los estudios actuales y además, una tercera de nuestra propia cosecha.
23. Hipótesis 1: FLB es estrictamente homóloga a la comunicación animal. Esta hipótesis sostiene que los homólogos de FLB, incluyendo FLN

existen (quizá de una forma menos desarrollada o modificada) en animales no humanos (3, 10, 26). Históricamente, esta ha sido una hipótesis popular fuera de la lingüística y de los campos que están ligados a esta, y ha sido defendida por algunos en las ciencias del habla. De acuerdo con esta hipótesis, la FLB humana esta compuesta por los mismos componentes funcionales que soportan la comunicación en otras especies.

24. Hipótesis 2: FLB es una adaptación derivada y únicamente humana para él. De acuerdo con esta hipótesis, FLB es una adaptación altamente compleja al lenguaje, en paridad con los ojos de un vertebrado, y muchos de sus componentes importantes pueden ser visualizados como atributos individuales que han sido objeto de la selección y perfeccionados en la historia reciente de la evolución humana. Esto parece representar una hipótesis no válida para muchos académicos que toman en serio la complejidad del lenguaje (27, 28). El argumento se inicia con el hecho de asumir que FLB, como un todo, es poderosamente complejo, y sirve a la función de la comunicación con una admirable efectividad y tiene un componente genético imposible de ser eliminado. Ya que la selección natural es el único mecanismo biológico conocido capaz de generar tales complejos funcionales [el argumento desde el diseño (29)] quienes proponen este enfoque, concluyen que la selección natural ha jugado un papel poderoso en la modelación de muchos aspectos de la FLB, incluyendo FLN, y más allá que muchos de estos no tienen estructuras paralelas en los animales no

humanos. Aunque los mecanismos homólogos pueden existir en otros animales, las versiones humanas han sido modificadas por selección natural hasta el punto que pueden ser razonablemente vistos como atributos nuevos constituyentes quizás tomados de otros contextos, (por ejemplo la inteligencia social, la elaboración de herramientas; ver 7, 30-32).

25. Hipótesis 3: Solo FNL es exclusivamente humana. Sobre la base de los datos revisados más adelante planteamos la hipótesis de que la gran mayoría, sino toda FLB esta basada sobre mecanismos compartidos con animales no humanos (tal y como se sostiene en la hipótesis 1). Por el contrario, nosotros sugerimos que FLN (el mecanismo computacional de recursión) es una evolución reciente y única de nuestra especie (33, 34). De acuerdo con esta hipótesis, gran parte de la complejidad manifiesta en el lenguaje se deriva de la complejidad de los componentes periféricos de FLB, especialmente, aquellos que sustentan las interfaces sensorio-motora (habla o siguo) y conceptual-intencional, en combinación con contingencias socioculturales y comunicativas). FLB en un sentido amplio, además, tiene una historia evolutiva antigua, que antecede en mucho al surgimiento del lenguaje, y es necesario un análisis comparativo para comprender este complejo sistema. Por contraste, de acuerdo con la teoría lingüística reciente, las computaciones que fundamentan FLN pueden ser muy limitadas. En esta hipótesis proponemos que FLN comprende solo los mecanismos computacionales

fundamentales para la recursión tal y como ellos aparecen en la sintaxis restringida y en la diagramación de las interfaces. Si realmente FLN esta así de restringido, esta hipótesis tiene el efecto interesante de anular el argumento del diseño y además redefiniría el estatus de FLN como una adaptación abierta al cuestionamiento. Los que proponen la idea de que FLN es una adaptación necesitarían, entonces, suministrar datos o argumentos adicionales para sustentar este punto de vista.

26. Los datos comparativos disponibles sobre los sistemas de comunicación animal sugieren que la facultad del lenguaje como un todo depende de algunas capacidades exclusivamente humanas que han evolucionado recientemente en aproximadamente seis millones de años desde nuestra divergencia del ancestro común parecido al chimpancé. La hipótesis 3, en su afirmación más fuerte, sugiere que únicamente FLN cae dentro de esta categoría (34). Dada esta hipótesis, FLB contiene una amplia variedad de mecanismos cognitivos y perceptuales compartido con otras especies, pero solamente los mecanismos que sustentan FLN (particularmente para la infinitud discreta son exclusivamente humanos). Esta hipótesis sugiere que todos los componentes periféricos de FLB se comparten con otros animales en mas o menos la misma forma de cómo ellos existen en los humanos, con diferencia en la cantidad más que en el tipo de componente (9,34). Lo que es único en nuestra especie es muy específico a FLN e incluye sus operacio-

nes internas, así como su interfase con otros sistemas internos orgánicos de FLB.

27. Cada una de estas hipótesis es factible de alguna manera. Finalmente, ellas pueden ser distinguidas únicamente por los datos empíricos, muchos de los cuales actualmente no están disponibles. Antes de revisar algunos de los datos relevantes, nosotros, consideraremos someramente algunas distinciones claves entre ellas. Desde el punto de vista de la evolución comparativa, una importante pregunta es si los antecedentes lingüísticos estaban involucrados en la comunicación o en algo más. Quienes proponen las hipótesis 1 y 2 consideran una correspondencia directa por descendencia con modificación entre algunos atributos evolucionados en FLB en humanos y un atributo similar en otras especies; estas hipótesis difieren en si los precursores funcionan en la comunicación.
28. Aunque muchos aspectos de FLB muy probablemente surgieron de esta manera, el aspecto importante para estas hipótesis es si una serie de modificaciones graduales podrían llevar eventualmente a la capacidad del lenguaje por la generatividad infinita. A pesar de la innegable existencia de una base ampliamente compartida de mecanismos homólogos involucrados en FLB, las más mínimas modificaciones en solamente este sistema fundacional parecen inadecuadas para generar la diferencia fundamental -infinitud discreta- entre la lengua y otras formas conocidas de comunicación animal. Esta es una de las muchas razones por las que nosotros sospechamos que la hipótesis 3 puede

Problema empírico	Ejemplos	Referencias
FLB – Sistema Sensorial Motriz		
Imitación e invención vocal	Estudios Tutoriales de aves cantoras, análisis de voz en los dialectos ballenas, imitación espontánea de los sonidos creados artificialmente en los delfines.	(11, 12, 24, 65)
Neurofisiología de sistemas de acción-percepción	Estudios para evaluar si las neuronas espejo, que proporcionan un sustrato básico para el sistema de percepción-acción, pueden favorecer (posiblemente) la imitación vocal y gestual	(67, 68, 71)
Discriminar el sonido los patrones del lenguaje	Estudios de condicionamiento operante del efecto imán prototipo en macacos y "Starlings"	(52, 120)
Las limitaciones impuestas por la anatomía vocal	Estudios de la longitud del tracto vocal y la dispersión de los formantes en las aves y primates	(54-61)
Biomecánica de la producción del sonido	Estudios de producción vocal primate, incluida la función de las oscilaciones de la mandíbula	(121, 122)
Modalidades de producción del lenguaje y la percepción	Percepción en modo de cruz modos y de lenguaje de signos en los seres humanos frente a la comunicación unimodales en animales	(3, 25, 123)
FLB – Sistema Conceptual Intencional		
Teoría de la mente, la atribución de estados mentales	Estudios de a ver / saber distinguir en los chimpancés	(84, 86-89)
Capacidad para adquirir las representaciones conceptuales no-linguísticas	Estudios de monos rhesus y el concepto objeto / tipo	(10, 76, 77, 124)
Señales vocales referenciales	Estudios de las vocalizaciones de los primates utilizados para designar a los depredadores, la comida, y relaciones sociales	(3, 78, 90, 91, 93, 94, 97)
La imitación como un sistema racional, intencional	Estudios comparativos de los chimpancés y los niños humanos lo que sugiere que sólo los últimos leen intencionalidad en la acción y, por tanto, extraen un intento racional inobservado	(125-127)
Control voluntario sobre la producción de señales como prueba intencional de comunicación	Estudios comparativos que exploran la relación entre la producción de la señal y la composición de una audiencia social	(3, 10, 92, 128)
FLN – Recursividad		
Métodos espontáneos de formación destinados a descubrir las limitaciones a la regla de aprendizaje	Serie de estudios para el aprendizaje y las gramáticas de estado finito en tamarinos y macacos	(114, 116, 117, 129)
Cantar en lengua artificial de los monos y los delfines entrenados	Estudios sobre el orden y el símbolo de composición abierta de manipulación combinatoria	(130, 131)
Modelos de la facultad del lenguaje que tratan de descubrir los mecanismos necesarios y suficientes	Modelos de la teoría de juegos de la adquisición de la lengua, de referencia, y la gramática universal	(72-74)
Experimentos con animales que exploran la naturaleza y el contenido de la representación número	Estudios para determinar si los primates no humanos pueden representar el número, incluyendo propiedades tales como ordinalidad y cardinalidad, utilizando tales declaraciones en relación con operandos matemáticos	(102, 106, 132)

Tabla 1: Un muestrario de enfoques empíricos para comprender la evolución de la facultad del lenguaje, tanto componentes generales (FLB) como estrechos (FLN).

ser un camino productivo para caracterizar el problema de la evolución del lenguaje que separa las hipótesis 2 de la 3 es si las capacidades exclusivamente humanas de f.

29. Un resultado primario que separan las hipótesis 2 de la 3 es si las capacidades exclusivamente humanas de FLN constituyen una adaptación. El punto de vista formulado en la hipótesis 2, especialmente la noción de que FLN en particular es una adaptación altamente evolucionada, ha generado recientemente un gran entusiasmo, (por ejemplo, 36), especialmente entre los psicólogos evolutivos (37, 38). En el presente, sin embargo, no vemos una razón de peso para creer que FLN puede ser separada en muchos atributos independientes pero interactuantes, cada uno con su propia historia evolutiva independiente, o que cada uno de estos atributos podría haber sido fuertemente modelado por la selección natural, dados por su tenue conexión con la eficacia de la comunicación (la superficie o la función fenotípica sobre la cual presumiblemente la selección actuó).

30. Consideramos la posibilidad de que ciertos aspectos específicos de la facultad del lenguaje son parte del origen, es decir, productos complementarios de las restricciones preexistentes en vez de productos finales de una historia de la selección natural (39). Esta posibilidad abre la puerta a otras líneas empíricas de indagación, y es perfectamente compatible con el firme apoyo de los programas adaptacionistas. De hecho, sigue directamente la noción fundacional de que la adaptación es un "concepto honeroso" al que

se debe recurrir solo cuando las explicaciones alternativas fallan (40). La pregunta no es si FLN es en todo adaptativa. Al permitirnos comunicar una variedad infinita de pensamientos, la recursión es claramente una computación adaptativa. Ahora, la pregunta es, si los componentes particulares de la función de FLN son adaptaciones para el lenguaje, influenciadas específicamente por la selección natural o, aun más ampliamente, si FLN evolucionó por razones diferentes a la de la comunicación.

31. Una analogía puede hacer esta distinción muy clara. El tronco y las ramas de los árboles son soluciones cercanamente óptimas a proveer hojas individuales a los árboles con las cuales acceden a la luz del sol. Para los arbustos y árboles pequeños, una amplia variedad de formas (espiralazas, esféricas, multivariadas etc.), proveen buenas soluciones a este problema. Para las copas de los árboles más sobresalientes en un bosque, sin embargo, muchas de estas formas no pueden dejar de ser útiles a causa de varias restricciones de varias propiedades de la celulosa y los problemas del succionamiento del agua y de nutrientes y llevarlos hacia las hojas que están en el aire. Algunos aspectos de tales árboles son adaptaciones canalizadas por estas restricciones, otras (por ejemplo el trazo de los tubos del xilema en los días calidos, la propensión a ser doblados en los huracanes) son presumiblemente inevitables dado que son producto de tales restricciones.

32. Un reciente trabajo sobre FLN (4, 41-43) sugiere la posibilidad de que por lo menos un

componente de la sintaxis restringida satisface la condición de alta eficiencia computacional hasta un punto del que no se tenía sospecha anteriormente. Entonces, FLN puede aproximarse a un tipo de “solución óptima” al problema de ligar los sistemas sensorio-motor y el conceptual-intencional. En otras palabras, los procesos generativos del sistema del lenguaje pueden proveer una solución muy cercana a la óptima que satisfaga las condiciones de interface para FLB. Muchos de los detalles del lenguaje que son el foco tradicional de los estudios de la lingüística (por ejemplo, la subyacencia, movimiento Wh-, la existencia de oraciones de transición) pueden representar varios subproductos de esta solución generadas automáticamente por restricciones neuro-computacionales y la estructura de los componentes de FLB que se encuentran fuera de FLN. Aun capacidades nuevas como la recursión, están implementadas en el mismo tipo de tejidos neuronales como el resto del cerebro y son así restringidos por factores biofísicos del desarrollo y computacionales compartidos con otros vertebrados. La hipótesis 3 apunta a la posibilidad de que los detalles estructurales de FLN pueden ser el resultado de esas restricciones preexistentes, más que de un modelamiento directo de la selección natural dirigido específicamente por la comunicación. Para que esta prueba pueda ser cierta, estos detalles estructurales no son del todo adaptaciones, en el sentido estricto de la palabra. Esta hipótesis y las selecciones alternativas deben ser tenidas

en cuenta como viables y pueden eventualmente ser probadas por los datos empíricos.

Las evidencias comparativas para la Facultad del Lenguaje

33. El estudio de la evolución del lenguaje ha tenido un importante desarrollo en la década pasada (45, 46). Aquí, nosotros ofrecemos una amplia revisión selectiva de estos estudios, enfatizando sobre el trabajo animal que parece ser particularmente relevante a la hipótesis que hemos ya desarrollado antes; se han hecho necesarias muchas omisiones por razones de espacio y creemos firmemente que la amplia diversidad de métodos y perspectivas finalmente proporcionarán respuestas más sustanciosas al problema de la evolución del lenguaje. Por esta razón, nosotros presentamos una muestra más amplia de las propuestas del campo en la Tabla 1.
34. ¿Qué tan “especial” es el habla? El estudio comparativo del sistema sensorio-motor. Empezando con los estudios iniciales sobre la percepción del habla, se ha creado una tradición de considerar al habla como “algo especial”, y además se han basado exclusivamente en mecanismos humanos adaptados para la percepción del habla y/o su producción (Por ejemplo 7, 8, 47, 48). Esta perspectiva ha estimulado un programa de investigación vigoroso que estudia la percepción del habla en animales, y más recientemente la producción del habla. Sorpresivamente, esta investigación ha proporcionado poca evidencia sobre la

consideración única de mecanismos especiales humanos para el habla a pesar de una tendencia persistente de asumir la exclusividad incluso en ausencia de datos animales relevantes.

35. Desde el punto de vista de la percepción, por ejemplo, muchas especies muestran una habilidad impresionante tanto para discriminar como para generalizar los sonidos mas allá de los del habla humana, usando formantes como un indicio de discriminación crítica (17-19, 49-51). Estos datos proveen la evidencia de que no solamente hay una percepción categorial, sino también de la habilidad para discriminar ejemplares prototípicos de diferentes fonemas (52). Además, sin un entrenamiento, los primates no humanos pueden discriminar oraciones de dos diferentes lenguajes sobre la base de diferencias rítmicas entre ellos.(53)
36. Desde el punto de vista de la producción, las aves y los primates no humanos naturalmente producen y perciben formantes en sus propias vocalizaciones típicas dadas por la especie (54-59). Los resultados también han dado luces sobre el hecho de la exclusiva estructura humana del tracto vocal y del descenso inusual de la laringe de nuestra especie (7, 48, 60), ya que las nuevas evidencias muestran que otras especies de mamíferos también tienen descenso de la laringe (61). Debido a que estas especies no humanas carecen de habla, queda claro que la laringe descendente no tiene funciones fonéticas; una posibilidad es exagerar el tamaño aparente. Aunque esta modificación anatómica particular indudablemente juega un

rol importante en la producción del habla en los humanos modernos, esta modificación no necesariamente evolucionó para cumplir con esta función. El descenso de la laringe puede por lo tanto ser un ejemplo clásico de la preadaptación darwiniana.

37. Muchos fenómenos en la percepción del habla en humanos no ha sido aún investigada en animales (por ejemplo, el efecto McGurk, en la que la sílaba percibida desde una cabeza parlante representa la interacción entre un gesto articulatorio visto y una sílaba diferente que ha sido escuchada; ver 62). Sin embargo, los datos disponibles sugieren una continuidad mucho más fuerte entre animales y humanos con respecto al habla, más de lo que nosotros previamente habíamos considerado. Nosotros argumentamos que la hipótesis de la continuidad merece ser considerada como una hipótesis nula la cual debe ser rechazada por los trabajos comparativos antes de validar cualquier clamor de exclusividad. Por ahora, esta hipótesis nula de no considerar cierto las restricciones novedosas en el dominio del habla parece sostenerse.
38. Hay, sin embargo, una habilidad impresionante relacionada al habla que no ha recibido la suficiente atención: la capacidad humana para la imitación vocal (63, 64). La imitación es obviamente un componente necesario de la capacidad humana para adquirir el vocabulario compartido y arbitrario que por sí mismo es el centro de la capacidad del lenguaje. Así, la capacidad de imitar fue un requisito crucial de FLB como un sistema comunicativo.

La imitación vocal y el aprendizaje no son exclusivamente humanos. La riqueza multimodal de las capacidades imitativas aparece en otros mamíferos (delfines) y en algunas aves (los loros), con lo cual muchas aves que cantan exhiben unas capacidades de imitación vocal muy bien desarrolladas (65). Lo que es sorprendente es que los monos no muestren casi evidencia de imitación visualmente mediada, con chimpancés que muestran capacidades ligeramente mejores. (66). Incluso, más sorprendente es la ausencia virtual de evidencia de la imitación vocal en monos o primates (3). Por ejemplo los chimpancés intensamente entrenados son incapaces de adquirir más que unas pocas palabras pobremente articuladas, aunque los loros son más dados a adquirir un repertorio vocal mayor. Con respecto a sus propias vocalizaciones, hay pocos estudios de dialectos vocales convincentes en primates, los que sugieren que ellos carecen de una capacidad imitativa vocal (3, 65). La evidencia para la imitación viso-manual espontánea en chimpancés no es demasiado fuerte, sin embargo con un entrenamiento persistente, ellos pueden aprender cientos de signos manuales. Además, incluso en casos en que los animales no humanos son capaces de imitar en una modalidad (por ejemplo la copia de canciones en algunas aves que cantan), únicamente los delfines y los humanos parecen ser capaces de imitar en múltiples modalidades. La separación de los input específicos de la modalidad puede representar un cambio sustancial en la organización neuronal, una modalidad

que afecta no solo la imitación si también la comunicación; sólo los humanos pueden perder una modalidad (por ejemplo la escucha) y superar esta deficiencia comunicándose con una competencia completa en una modalidad diferente (es decir, el lenguaje de señas).

39. Nuestra discusión sobre las limitaciones no se han hecho para de disminuir los impresionantes logros de los monos entrenados, sino para resaltar que tan diferentes deben ser los mecanismos que subyacen a la producción de gestos en humanos y primates no humanos, bien sea expresados vocalmente o a través de signos. Después de todo, la mayoría de las personas graduadas de secundaria conocen más de 60.000 palabras, un vocabulario logrado con un pequeño esfuerzo, especialmente cuando se compara con los enormes esfuerzos dedicados para entrenar animales. En suma, la impresionante habilidad de cualquier niño humano normal para la imitación vocal puede representar una novedosa capacidad que evolucionó en nuestra reciente historia evolutiva, en algún tiempo después la divergencia de nuestro ancestro chimpancé más cercano. La existencia de analogías con especies lejanamente relacionadas, tales como las aves y los cetáceos, sugieren un potencial considerable para un estudio comparativo detallado de la imitación vocal. Hay, sin embargo, trampas potenciales que deben ser evitadas especialmente con respecto a las exploraciones de los sustratos neurobiológicos de la imitación. Por ejemplo, a pesar de que los monos macacos y los humanos están equipados con lo que se

ha llamado “neuronas espejo” en la corteza premotora que responden cuando un individuo actúa de un modo particular y también cuando el mismo individuo ve a alguien más actuar de la misma manera (67, 68). Estas neuronas no son suficientes para la imitación en los macacos, y hace presumir, como lo mencionamos, que no es una evidencia convincente para la imitación vocal en los monos. En consecuencia, como los estudios de la neuroimagen continúan explorando la base neuronal de imitación en humanos (79-71), será importante distinguir entre los correlatos neuronales de la imitación necesarios y suficientes. Esto es especialmente importante dado que han surgido algunos intentos recientes para modelar la evolución del lenguaje, con un organismo hipotético que está equipado con la capacidad de imitación e intencionalidad, en oposición a trabajar sobre cómo estos mecanismos evolucionaron inicialmente. (ver más adelante 72, 74). Si se desea una más profunda exploración evolutiva, deberá tenerse en cuenta un dato antecedente en nuestro ancestro chimpancé más cercano, entonces nosotros necesitamos explicar cómo y por qué tales capacidades emergieron de un nodo ancestral que carece de tales habilidades (75). Figura 4

40. Los sistemas conceptual e intencional de los animales no lingüísticos. Una amplia variedad de estudios indican que los mamíferos no humanos y las aves tienen una gran riqueza de representaciones conceptuales (76, 77). Sorprendentemente, sin embargo, no hay una

la mayoría de las aves que cantan aprenden las canciones propias de su especie escuchando a los de su misma especie y desarrollan una canción significativamente distorsionada si son privados de esa experiencia

correspondencia entre las capacidades conceptuales de los animales y los contenidos comunicativos de sus señales vocales y visuales (78, 79). Por ejemplo, a pesar de que una amplia variedad de primates no humanos tienen acceso a un conocimiento rico de quién está relacionado con quien, así como de quién es dominante y quién es subordinado, sus vocalizaciones solamente pueden expresar estas complejidades de manera elemental.

41. Los estudios que utilizan enfoques de entrenamientos clásicos, así como de métodos que involucran habilidades espontáneas, revelan que los animales adquieren y usan un amplio rango de conceptos abstractos incluyendo herramientas, color, relaciones con figuras geométricas, comida y números (66, 76-82). Mas controversialmente, pero de relevancia considerablemente para los aspectos intencionales del lenguaje y las condiciones del uso eficiente, algunos estudios señalan que los animales tienen una teoría de la mente (83-85), incluyendo un sentido propio y la habilidad de representar las creencias y los deseos de otros miembros del grupo. Desde el lado positivo, los recientes estudios en chimpancés sugieren que ellos reconocen el acto

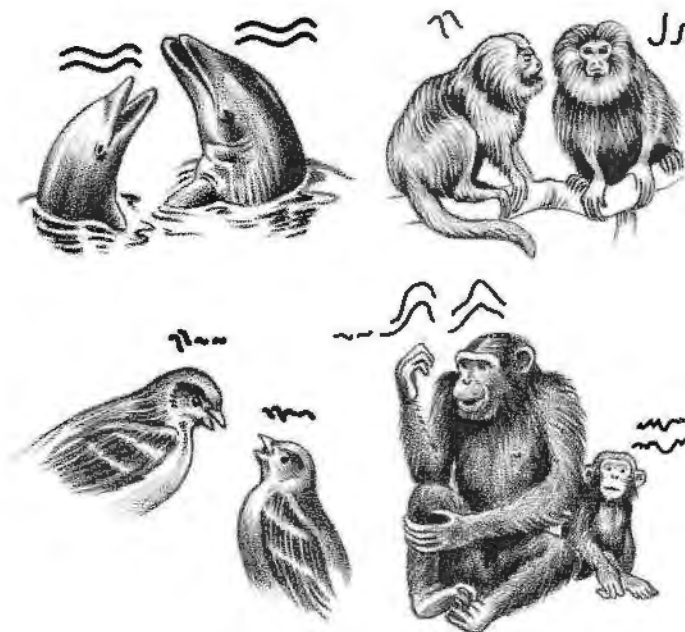


Figura 4: La distribución de la imitación en el reino animal es muy desigual. Algunos animales, como pájaros cantores, delfines, y los seres humanos han desarrollado habilidades excepcionales para imitar; otros animales, como los simios y los monos, a ambas les falta la aptitud o la tienen en una forma relativamente empobrecida.

perceptual de la vista como un sustituto para el estado mental del conocimiento (es decir, para ellos ver es conocer. Nota del Traductor) (84, 86, 87). Estos estudios sugieren que al menos los chimpancés y quizás ningún otro animal no humano, tienen una teoría rudimentaria de la mente. Del lado negativo, otros estudios sugieren que incluso los chimpancés carecen de una teoría de la mente, fallando, por ejemplo, al diferenciar entre individuos ignorantes y con conocimiento con respecto a su comunicación intencional (88, 89). Debido a que estos experimentos han hecho uso de diversos métodos y han estado basados en tamaños de muestras

pequeñas, no es posible por el momento sacar una conclusión firme acerca de la presencia o ausencia de una atribución de un estado mental de los animales. Independiente de cómo esta controversia se resuelva, sin embargo, la mejor evidencia de la comunicación referencial en animales no viene de los chimpancés pero si de una variedad de monos y aves, especies para las cuales no hay una evidencia convincente para una teoría de la mente.

42. Los estudios clásicos acerca de los llamados de alarma de los monos vervet (90) se han anexado otros, utilizando métodos comparativos, con extensión a diferentes especies (los

macacos, los mono Diana, meerkats, marmotas y los pollos) y diferentes contextos comunicativos (relaciones sociales, comida, agresión intergrupar) (91-97). A partir de estos estudios, podemos determinar cinco puntos relevantes para nuestro análisis de la facultad del lenguaje. Primero, los individuos producen llamados acústicamente distintivos en respuesta a contextos funcionalmente importantes, incluyendo la detección de predadores y el descubrimiento de comida. Segundo, la morfología acústica del signo a pesar de la arbitrariedad en términos de su asociación con un contexto particular es suficiente para permitir a los escuchas a responder apropiadamente sin necesitar ninguna otra información contextual. Tercero, el número de tales signos en el repertorio es pequeño, restringido a objetos y eventos experimentados en el presente, sin evidencia de producción creativa de nuevos sonidos para nuevas situaciones. Cuarto, la morfología acústica de los llamados es fija, que aparece en el desarrollo temprano, con la experiencia sólo jugando un rol en el refinamiento de los rangos de los objetos y de los eventos que evocan tales llamados. Quinto, no hay una evidencia de que el llamado sea intencional en términos de lo que otros individuos creen o quieren.

43. Las tempranas interpretaciones de este trabajo sugirieron que, cuando los animales vocalizan, ellos se refieren funcionalmente a los objetos y eventos que ellos han encontrado. Así como, las entusiastas llamadas de alarma y las llamadas de comida de los monos rhesus, para

tomar dos ejemplos, se asemejan a palabras, donde los que hacen el llamado se refieren a diferentes tipos de depredadores o de diferentes de alimentos. Discusiones más recientes han debilitado considerablemente esta interpretación, sugiriendo que si bien es cierto el signo es del todo referencial, éste está en la mente del escucha quien puede extraer la información del contexto actual del que emite la señal sólo a partir de la estructura acústica del llamado. (78, 95). A pesar de la evidencia de que los animales pueden extraer la información del signo, hay muchas razones del por qué se requiere de una evidencia adicional antes de que tales signos sean considerados como precursores para, u homólogos de, las palabras humanas.

44. Rigurosamente hablando, nosotros podemos pensar particularmente en el lenguaje humano como conformado por palabras y procedimientos computacionales (reglas) para la construcción de expresiones a partir de ambos. El sistema computacional tiene la propiedad recursiva tempranamente definida, la cual puede ser una propiedad distintivamente humana, sin embargo, los aspectos claves de las palabras también puede ser distintivamente humanos. Hay, primero que todo, diferencias cualitativas en escala y modo de adquisición, las cuales sugieren que unos mecanismos muy diferentes están involucrados; como se indicó antes, no hay evidencias de imitación vocal en primates no humanos, y aunque los niños humanos pueden usar mecanismos de dominio general

El descenso de la laringe puede por lo tanto ser un ejemplo clásico de la preadaptación darwiniana

76

para adquirir y recordar palabras (98,99), la tasa en la que los niños los niños construyen el vocabulario es ampliamente diferente al de los primates no humanos que se debería contemplar la posibilidad de un mecanismo que evolucionó de manera independiente. Además, a diferencia de los mejores ejemplos animales sobre signos putativamente referenciales, la mayoría de las palabras del lenguaje humano no están asociadas con funciones específicas (por ejemplo, los llantos de peligro, los anuncios de comida), pero pueden estar relacionadas virtualmente con cualquier concepto que los humanos puedan entender. Tales usos son con frecuencia altamente intrincados y relacionados con el aquí y el ahora. Incluso para las palabras más simples no hay una relación directa palabra-cosa, entendiéndose “cosa” en términos mente-independientes. Sin pretender solucionar la cuestión aquí, parece que muchas de las propiedades elementales de las palabras, incluyendo aquellas que entran en la referencialidad, tienen únicamente una analogía débil u homologación en los sistemas de comunicación de animales naturales, con una evidencia ligeramente mejor de los estudios de entrenamiento con simios y delfines. Futuras investigaciones deberán, por lo tanto, dar un mayor

soporte a las posiciones precursoras o deberá abandonar esta hipótesis, sosteniendo que este componente de FLB (conceptual-intencional) es también exclusivamente humano.

45. La infinitud discreta y las restricciones sobre el aprendizaje. Los datos sintetizados lejos de, y a pesar de estar lejos de ser completos, proveen un soporte general para la postura de la continuidad entre los humanos y otros animales en términos de FLB. Sin embargo, nosotros aún no nos hemos encaminado hacia este logro u objetivo que muchos consideran como el corazón del lenguaje: su capacidad de poder de expresión ilimitado, explicado por la noción de la infinitud discreta. Parece relativamente claro luego de casi un siglo de intensa investigación en comunicación animal, que ninguna otra especie más que la humana tiene una capacidad comparable para recombinar unidades significativas en una variedad ilimitada de estructuras más amplias, cada una sistemáticamente diferenciada en el significado; sin embargo, se ha hecho un pequeño progreso en la identificación de capacidades específicas que faltan en otros animales.
46. La variedad astronómica de oraciones que cualquier usuario natural del lenguaje puede producir y entender ha sido, por mucho tiempo, un tema fundamental en la psicología del desarrollo. Un niño es expuesto únicamente a una pequeña proporción de oraciones posibles en su lengua, lo que limita su base de datos para construir una versión más general del lenguaje en su propia mente-cerebro. Este punto tiene implicaciones lógicas para cualquier sistema que

intente adquirir un lenguaje natural sobre la base de unos datos limitados. Parece, inmediatamente obvio, que dado un finito conjunto de datos, puede haber un infinito número de teorías consistentes con esta pero inconsistentes con cualquier otra. En el caso presente hay, en principio, una infinidad de muchos sistema objetivo (el potencial Lenguaje I) consistentes con los datos de la experiencia, y a menos que los mecanismos de investigación y adquisición sean restringidos, la selección entre ellos es imposible. Una versión del problema ha sido formalizado por Gold (100) y más rigurosa y recientemente explorada por Nowak y sus colegas (72-75). Los “mecanismos de aprendizaje general” no conocidos pueden adquirir un lenguaje natural sobre la base de evidencias positivas o negativas, y los prospectos para encontrar cualquiera de esas herramientas dominio-independiente son muy difusos. La dificultad de este problema nos lleva a la hipótesis que cualquier sistema es responsable y debe ser tangencial o restringido en ciertos caminos. Estas restricciones han sido denominadas históricamente como “las disposiciones innatas” con el lenguaje subyacente referido como una “gramática universal”. Sin embargo, estos términos particulares han sido forzosamente rechazados por muchos investigadores y la naturaleza de estas restricciones particulares sobre los mecanismos de aprendizaje humanos, (o animales) son recurrentemente no resueltos, la existencia de algunos de esas restricciones pueden no ser seriamente

objeto de dudas. Por otro lado, otras restricciones en animales pueden haber tenido el mismo punto de partida en la evolución humana en relación a nuestra habilidad para adquirir la clase ilimitada de sistemas generativos que incluyen todos los lenguajes naturales. La naturaleza de estas últimas restricciones se ha convertido recientemente en el objeto de estudio de los trabajos empíricos. Nosotros nos enfocamos aquí en la naturaleza de la representación de los números y las reglas de aprendizaje en animales no humanos y en niños humanos, ambas cosas pueden ser objeto de una investigación independiente de la comunicación y dar claves para comprender cómo se presenta la naturaleza de las restricciones sobre FLN.

47. Más de 50 años de investigación usando los estudios clásicos de entrenamiento demuestran que los animales pueden representar números, con un cuidadoso control de varios aspectos importantes de confusión (80). En el típico experimento, una rata o una paloma son entrenadas para presionar una palanca x números de veces para obtener como recompensa comida. Los resultados muestran que los animales pueden alcanzar un número de aciertos con una facilidad relativa, con una desviación estándar que se incrementa con magnitud: así como el número de aciertos incrementa, de la misma manera la variación se acerca a un sentido. Estos resultados nos llevan a la idea de que los animales, incluyendo los niños y adultos humanos, puedan representar los números

aproximadamente como una magnitud con una variabilidad escalar (101, 102). El número de discriminaciones es limitado en este sistema por la ley de Weber, con una amplia discriminabilidad entre números pequeños más que entre los números más grandes (guardando distancia entre pares constantes) y entre los números que se encuentran más alejados, (por ejemplo, el 7 frente al 8 es más difícil que el 7 frente al 12). El sentido de aproximación de los números está acompañado por un segundo mecanismo preciso que está limitado para valores menores a 4 pero que distingue con precisión entre uno y dos, dos y tres y tres y cuatro; este segundo sistema parece ser reclutado en el contexto del objeto que es aclarado y está limitado por el trabajo de restricciones de la memoria (103). Algo relevante para esta discusión es que los animales pueden ser entrenados para entender el significado de un número de palabras o símbolos arábigos numéricos. Sin embargo, estos estudios revelan fuertes diferencias en la manera como los animales y los humanos adquieren listas integrales y, además, proveen evidencia de que los animales carecen de la capacidad para crear sistemas generativos abiertos.

48. Boysen y Matsuzawa han entrenado chimpancés para hacer unos mapas del número de objetos con un número arábigo simple, para ordenar correctamente tales numerales en una lista de orden ascendente y descendente, y para indicar las sumas de dos numerales (104-106). Por ejemplo, Boysen muestra que un chimpancé observando dos naranjas colocadas en una caja

y otras dos colocadas en una segunda caja podrá llegar a la correcta suma de cuatro haciendo uso de tres cartas, cada una con un número arábigo diferente. Las ejecuciones de los chimpancés podrían sugerir que su representación de los números es parecida a la nuestra. Una inspección en detalle de cómo esos chimpancés adquirieron tal competencia, sin embargo, indica que el formato y contenido de sus representaciones de los números difieren fundamentalmente de aquellas que hacen los niños humanos. En particular, estos chimpancés necesitaron de miles de entrenamientos, y con frecuencia, años, para adquirir la lista de integrales hasta el número 9, en donde no hay evidencia de que tipo de "aha" experiencia que todos los niños humanos de aproximadamente 3.5 años han adquirido. (107). Un niño que ha adquirido los números 1, 2 y 3 (y algunas veces el cuatro) avanza en la adquisición de los otros números; él o ella agarran la idea de que la lista de integrales está construida sobre la base de una función de sucesión. Al contrario, para los chimpancés, cada número de la lista de integrales requirió de la misma cantidad de tiempo para ser aprendida. En esencia, aunque la comprensión que los chimpancés tienen de los números arábigos es sorprendente; ésta es paralela a su comprensión de otros símbolos y a sus propiedades referenciales: el sistema aparentemente nunca toma la propiedad generativa de apertura y cierre que tiene el lenguaje humano. Esta limitación puede, sin embargo, revelar una particularidad interesante del ambiente de aprendizaje de los niños y una diferencia del

- régimen de entrenamiento de los animales: los niños aprenden típicamente una lista ordenada arbitraria de símbolos ("1, 2, 3, 4...") y mas tarde aprenden el significado preciso de esas palabras; los simios y loros entrenados, en contraposición se les enseñaron los significados uno por uno sin aprender la lista. Como Carey (103) lo ha dicho, esto puede representar una diferencia fundamental en la experiencia, una hipótesis que podría ser probada entrenando a los animales en primer lugar con lista ordenada arbitrariamente.
49. Una segunda posible limitación de la clase de estructuras que se pueden aprender compromete los tipos de inferencias estadísticas que los animales pueden computar. Los primeros trabajos en lingüística computacional (108-110) sugirieron que nosotros podríamos pensar positivamente en el lenguaje como un sistema de reglas colocadas dentro de una jerarquía con una complejidad creciente. En el nivel más bajo de la jerarquía están los sistemas de reglas limitadas a las dependencias locales, una subcategoría de las así llamadas "gramáticas de estado finito". A pesar de su atractiva simplicidad, tales sistemas de reglas son inadecuados para capturar cualquier lenguaje humano. Los lenguajes naturales van más allá de las puras estructuras locales debido a la inclusión de una capacidad para la recursividad intrínseca de frases dentro de frases, lo cual puede llevar a regularidades estadísticas que están separadas por un número arbitrario de palabras y frases. Tales relaciones, jerárquicas y a larga distancia, se encuentran en todos los lenguajes naturales para los cuales, por lo menos, es necesario una "gramática de la estructura de la frase." Es una observación primordial de la lingüística generativa moderna que, para capturar un lenguaje natural, una gramática debe incluir tales capacidades. Figura 5
50. Estudios recientes sugieren que la capacidad para computar probabilidades transaccionales (un ejemplo de una regla en el más bajo nivel de jerarquía) podría estar disponible para los niños humanos y dar lugar a un mecanismo para la segmentación de palabras a partir de una cadena acústica continua (111-113). Específicamente, después de la familiarización de una secuencia continua de sílabas consonante vocal (CV), donde los tetragramas particulares (tres CVs en secuencia consideradas como palabras en este contexto) tienen una amplia posibilidad de aparecer dentro del corpus. Los niños están en una gran capacidad de discriminar esos tetragramas de otros que son menos comunes. Aunque esta habilidad puede proveer un mecanismo para la segmentación de palabras, ésta no es aparentemente un mecanismo que evolucionó exclusivamente en los humanos o para el lenguaje: esta misma computación está disponible espontáneamente en niños humanos para

Rigurosamente hablando, nosotros podemos pensar particularmente en el lenguaje humano como conformado por palabras y procedimientos computacionales (reglas) para la construcción de expresiones a partir de ambos

secuencias visuales y melodías tonales (113), así como también para primates no humanos (*cotton-top tamarins*) probados con los mismos métodos y estímulos (114). Similarmente, en el mismo sentido en que los niños parecen ser capaces de computar reglas algebraicas que operan sobre las secuencias particulares CV (115), así como también pueden hacerlo los *cotton-top tamarins* (116), de nuevo demostrando que la capacidad para descubrir reglas abstractas en un nivel local no es exclusivo de los humanos, y es casi seguro que no evolucionaron específicamente para el lenguaje.

51. Fich y Hauser (117) recientemente completaron un estudio comparando una adquisición de gramática de estado finito y una gramática de frase estructura en humanos adultos y tamarinds... usando los mismos sujetos y métodos de los estudios antes mencionados. La regla de frase estructura probada fue A a la n, B a la n, donde A y B fueron cada una representadas por una de un conjunto de ocho diferentes CVs. La regla, por lo tanto, especificó tanto un conjunto de cadenas consistentes idénticos (nA's deben preceder n B's) como un conjunto de cadenas inconsistentes; estas últimas consistieron en una violación del orden (las fichas B preceden a las fichas A) o de patrones (alternancias de A's y B's tales como ABAB). Los resultados mostraron que los adultos humanos aprendieron rápidamente e, implícitamente, esta regla, distinguiendo las cadenas consistentes de las inconsistentes. Por el contrario, los tamarinos fallaron en los tres experimentos separados probando

su habilidad para adquirir esta gramática, pero ellos rápidamente adquirieron habilidad en la variante de estado finito (AB a la n) implementada con el mismo estímulo y las mismas condiciones de prueba. Esto sugiere que los tamarinos tienen una capacidad limitada para aprender el tipo de dependencias jerárquicas a larga distancia necesarias para lograr el tipo de gramática de frase-estructura. De ser cierto, esta limitación podría indicar severas restricciones a su capacidad para aprender cualquier lenguaje natural humano. Por el momento, no queda claro si esta limitación es generalizable a otros animales y si es igualmente impuesta a los humanos en diferentes etapas del desarrollo. No obstante, tales experimentos dan una aproximación empírica para explorar las diferencias claves entre humanos y animales que resultan ser relevantes para FLN.

52. Nuestra revisión ha recalcado la utilidad de los datos animales para teorías acerca de humanos; pero, este intercambio no necesita ser de una sola vía. A medida que nuestro proyecto de investigación progrese, pueden surgir más principios generales acerca de la evolución cognitiva. Por ejemplo, supóngase que adoptamos la concepción de la hipótesis tres, super simplificando radicalmente, que los sistemas de interfase sensorio-motor y conceptual-intencional están dados, y la innovación que dio lugar a la facultad del lenguaje fue la evolución del sistema computacional que los vincula. El sistema computacional debe (i) construir un rango infinito de expresiones internas a partir de los recursos finitos del



Figura 5: Humanos y animales no humanos presentan la capacidad para calcular cantidades de números, incluidos la cuantificación pequeña precisa y la extensa estimación de número aproximado. Los humanos pueden ser los únicos, sin embargo, en la capacidad para mostrar de composición abierta, competencias cuantificacionales precisas con números grandes, incluido el conteo entero. En paralelo con la facultad del lenguaje, nuestra capacidad de numerar se basa en un cálculo recursivo.

sistema conceptual-intencional, y (ii) dar sentido a la externalización e interpretación de ellos del lado del sistema sensorio-motor. Nosotros podríamos, ahora, preguntarnos hasta que punto el sistema computacional es óptimo, encontrando condiciones naturales de computación eficiente tales como la búsqueda mínima y no la búsqueda en retroceso. Hasta el punto en que esta pueda ser establecida, podremos ir más allá del logro (muy difícil y aún distante) de encontrar los principios de la facultad del lenguaje para una comprensión de por qué la facultad sigue tales principios particulares y no otros. Entonces, nosotros podríamos entender porque los lenguajes de cierta clase son posibles, mientras que otros lenguajes imaginables son imposibles

de aprender y mantenerse. Tales progresos no solamente abrirían la puerta a un enfoque evolutivo ampliamente simplificado y empíricamente más consistente que explique la facultad del lenguaje, sino que también podrían ser más aplicable generalmente a dominios más allá del lenguaje en un amplio rango de especies –quizá especialmente en el dominio de la navegación espacial y la búsqueda de alimento donde se hacen relevantes los problemas de investigación óptima. Por ejemplo, los estudios formales de insectos, aves y primates revelan que los individuos con frecuencia buscan comida por medio de una estrategia óptima, que incluyen distancias mínimas, remembranza de lugares de búsqueda, y tipos de objetos conseguidos. (77, 118,119).

Solamente después de una manera concertada, multidisciplinaria de enfrentar los problemas de la evolución del lenguaje haciendo paralelo

de cuarenta años de óptima investigación sobre la búsqueda de alimentos, nosotros aprenderemos si tales similitudes son más que superficiales.

Conclusiones

53. Nuestra conclusión implica tres aspectos. Primero, una cuestión práctica: lingüistas y biólogos, junto con investigaciones en ramas relevantes de la psicología y la antropología, podrían pasar de un debate teórico improductivo a un programa de investigación comparativo y centrado en el trabajo empírico propuesto en un punto central de encuentro (lo homologa y lo análogo) y sobre los componentes únicos de la facultad del lenguaje. Segundo, a pesar de que nosotros hemos argumentado que la mayor parte, sino no todo FLB, es compartido con otras especies, mientras que FLN puede ser exclusivamente humano, ésta representa una hipótesis tentativa y probable, tiene la necesidad de tener una investigación empírica mayor. Finalmente, nosotros creemos que un enfoque comparativo nos lleva mucho más a nuevas perspectivas acerca de características compartidas y derivadas. De este modo se generan nuevas hipótesis que tienen que ver con las fuerzas evolutivas que apuntan al diseño de la facultad del lenguaje. Aunque, sin embargo, nosotros hemos hablado relativamente poco acerca del papel de la selección natural en el diseño de la forma de las características de FLN, sugerimos



que al considerar la posibilidad que FLN evolucione por otras razones distintas al lenguaje, la puerta comparativa ha sido abierta a un nuevo y (nosotros pensamos) emocionante camino.

54. El trabajo comparativo ha sido generalmente focalizado en la comunicación animal o en la capacidad para adquirir un lenguaje creado por los humanos. Sin embargo, si uno sostiene la hipótesis que la recursión evolucionó para resolver otros problemas computacionales tales como la navegación, la cuantificación numérica o las relaciones sociales, entonces es posible que otros animales tengan tales habilidades; sin embargo, nuestros esfuerzos investigativos han sido dirigidos a un espacio de investigación considerablemente más estrecho (f3). Si encontráramos evidencia para la recursión en animales, pero en un dominio no comunicativo, tendríamos más probabilidades de apuntar a los mecanismos subyacentes a ésta habilidad y las presiones selectivas que nos conducen a ella. Este descubrimiento, podría, entonces, abrir la puerta a otra cantidad de posibles interrogantes: ¿Por qué los humanos y no otros animales tomaron el poder de recursión para crear un sistema ilimitado y

de apertura y cierre de la comunicación?, ¿por qué nuestro sistema de recursión opera sobre un más amplio rango de elementos o entradas (por ejemplo número, palabras) que en otros animales? Una posibilidad, consistente con el pensamiento actual en las ciencias cognitivas, es que la recursión en los animales representa un sistema modular diseñado para una función particular (por ejemplo la navegación) e impenetrable con respecto a otros sistemas. Durante la evolución, el sistema modular y de dominio altamente específico de recursión puede haber llegado a ser penetrable y de dominio general. Esto abrió el camino para que los humanos, quizás de manera exclusiva, aplicaran el problema de recursión a otros problemas. Este cambio de dominio específico a dominio general pudo haber sido guiado por presiones particularmente selectivas únicas para nuestro pasado evolutivo o como consecuencia (subproducto o productos derivados) de otros tipos de reorganización neuronal. En cualquiera de estos caminos, éstas son hipótesis factibles de ser probadas, una insistencia que recalca la importancia de las aproximaciones comparativas a la facultad del lenguaje.