

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

BIOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO - 090

Profesor Asociado Regular Dr. Rubén N. Muzio

TEÓRICO

“Origen y Evolución del Lenguaje”

Lic. Fabián Marcelo Gabelli

2014

CÁTEDRA DE BIOLOGÍA DEL COMPORTAMIENTO

Facultad de Psicología
Universidad de Buenos Aires

TEÓRICO

TEMA:
ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL LENGUAJE

Traducción libre del capítulo 17 del Libro:
THE MAJOR TRANSITION IN EVOLUTION (1995)
Las Mayores Transiciones en la Evolución
de
John Maynard Smith & Eörs Szathmáry

Traducción: Claudia Marro y Amalia Boto
Fac. Psicología e Inst. de Biología y Medicina Experimental

Adaptación: Gabelli Fabián Marcelo
Prof. Regular Adjunto

John Maynard Smith & Eörs Szathmáry
THE MAJOR TRANSITION IN EVOLUTION
Las Mayores Transiciones en la Evolución

Capítulo 17

17.1 Introducción

17.2 Lenguaje y representación

17.3 Algunas características de la sintaxis

17.4 Adquisición del lenguaje

17.5 Selección natural para el lenguaje

17.6 Uso de herramientas y lenguaje: comportamiento secuencial organizado jerárquicamente

17.7 Daño cerebral y desórdenes del lenguaje

17.8 La genética de los desórdenes del lenguaje

17.9 Protolenguaje

17.10 Del protolenguaje al lenguaje

17.11 Conclusiones

John Maynard Smith & Eörs Szathmáry
THE MAJOR TRANSITION IN EVOLUTION

17.1 INTRODUCCIÓN

Los últimos treinta años tuvieron el debate entre dos visiones diferentes acerca de la habilidad de los humanos para hablar. Los conductistas, siguiendo a B.F. Skinner, argumenta que aprendemos a hablar de la misma forma que aprendemos cualquier otra habilidad. Los niños son recompensados cuando hablan correctamente y son reprobados cuando cometen errores. Nosotros podemos hablar, mientras los chimpancés no pueden, porque somos mejores aprendiendo, no hay nada especial acerca del lenguaje.

Por el contrario, Noam Chomsky y sus seguidores sostienen que los humanos tienen una competencia peculiar para el lenguaje que no es solo un aspecto de su inteligencia general. Aprendemos a articular, y a comprender un número indefinidamente extenso de oraciones gramaticales y evitar un número aún mayor de oraciones no gramaticales. Por lo tanto, difícilmente podamos aprender que oraciones son gramaticales y cuales no por ensayo y error. Por el contrario debemos aprender las reglas que generan las oraciones gramaticales. Estas reglas son de una gran sutileza, entonces aunque las adquirimos y aplicamos no las podemos formular explícitamente. Por ejemplo, consideren las dos oraciones siguientes:

¿Cómo sabes tú a quién vió? (1) [How do you know who he saw?]

¿Quien sabes tú cómo él lo vió? (2) [Who do you know how he saw?]

Cualquier persona que hable inglés sabe, a primera impresión que la primera (1) es gramatical, mientras que la segunda (2) no lo es. ¿Pero qué regla nos dice esto? Nadie más que un lingüista entrenado podría tener alguna idea de lo anterior, así como nadie más que un biólogo sabría que la cantidad de latidos del corazón se ajusta para satisfacer las demandas cambiantes. en el capítulo 17.3, describimos una hipótesis acerca de la regla que nos dice que la oración número dos (2) no es gramatical: es una regla sutil, pero ninguno pensó en alguna más simple. Es difícil creer que podemos dominar tan fácilmente tales reglas a menos que estemos genéticamente predispuestos para hacerlo. Más generalmente, está fuera de la capacidad de los lingüistas y de los computadores científicos escribir un programa de producción del lenguaje, aunque muchos niños de 5 años saben dos lenguajes pero los mezclan y pueden traducir de uno a otro.

Una segunda razón para pensar que no podemos aprender a hablar por ensayo y error reside en la pobreza del **input** (entrada de información lingüística) en el que un niño debe confiar. Luego de escuchar un juego definido de articulaciones el niño aprende a generar un número mayor indefinido de oraciones gramaticales. Esto implica que el niño aprende reglas y no solamente un juego de oraciones. Como hemos visto recientemente, las reglas son de gran sutileza. Para empeorar un poco las cosas, muchas de las oraciones que un niño escucha, no son de hecho gramaticales y los padres generalmente no corrigen las emisiones no gramaticales del niño. En el capítulo 17.8

damos una tercera y decisiva razón para pensar que la habilidad para aprender a hablar es independiente de la inteligencia general.

Estamos satisfechos que el debate entre los conductistas y los que proponen una competencia lingüística especial fue ganado por los últimos. Pero es difícil decir qué es lo que es innato. No es la habilidad de hablar un lenguaje particular, pero si la capacidad de hablar cualquier lenguaje. En comunicación, el significado es convertido en una secuencia lineal de sonidos (o gestos en un lenguaje de sordomudos). Chomsky se ha referido a esta secuencia como la “estructura de la superficie”. Quizás es necesario notar que la linealidad no es necesariamente un rasgo de los sistemas de comunicación: nuestros mensajes pueden ser multicanales, como lo imagina Harrison (1985), o puede consistir en despliegues en dos direcciones. Pero antes de que podamos comunicarnos tenemos que tener algo para decir. A fin de pensar, debemos ser capaces de representar el mundo en nuestras mentes y manipular la imagen que hemos formado: el pensamiento requiere gramática mental. El hecho de que los griegos usaran la palabra *logos* para significar tanto el discurso como la razón destaca la relación estrecha entre los dos procesos. En el capítulo 17.2 argumentamos que la evolución de la competencia lingüística requirió la adquisición de dos habilidades. La *primera*, requerida tanto para el lenguaje como para el pensamiento, es la habilidad de formar representaciones complejas del mundo en nuestras mentes. La *segunda*, más específica de la comunicación es la habilidad de transformar estas representaciones en una secuencia lineal de símbolos.

En el capítulo 17.3 retomamos el problema de la sintaxis -o como nuestros significados se pueden convertir en una secuencia de sonidos. No podemos esperar dar un resumen completo de la gramática generativa moderna pero tratamos de dar la esencia de lo que está involucrado porque debemos primero comprender la gramática para captar la diferencia entre los animales y los humanos que la evolución tuvo que sortear.

En la sección 17.4 discutimos brevemente como los niños aprenden a hablar. Mostramos mediante un ejemplo que, al aprender a hablar, los niños no siguen una regla al dedillo pero aprenden la estructura gramatical de la oración.

En 17.5 argumentamos que la competencia lingüística como cualquier órgano complejo y adaptado evolucionó por selección natural, y consideramos brevemente las objeciones a esta idea que presentaron los lingüistas.

En 17.6 delineamos una ideología entre el desarrollo del lenguaje y el uso de herramientas, al comparar las habilidades de los animales y de los niños en diferentes edades. Parece que no solo hay una similitud formal entre la construcción de oraciones y el desempeño de habilidades manuales pero puede haber una base fisiológica común para las dos habilidades. En particular, hay evidencias, que el entrenamiento lingüístico mejora las habilidades de manipulación. Podría haber entonces, un refuerzo mutuo entre el uso de herramientas y el lenguaje, en nuestros ancestros.

En 17.7 y 17.8 describimos las dificultades del lenguaje causadas por daños físicos y cambios genéticos respectivamente. Los datos genéticos son particularmente llamativos ya que proporcionan la esperanza de que podamos algún día diseccionar la competencia lingüística, así como ya estamos diseccionando el desarrollo embriológico.

En 17.9 describimos “el protolenguaje” observado en animales, niños pequeños y humanos privados de **input** lingüístico y las “jergas” usadas entre adultos que no tienen un lenguaje común. En 17.10 analizamos la transición del protolenguaje al lenguaje desarrollado completamente y nos preguntamos si pueden haber existido intermediarios funcionales entre ellos.

Hay dos analogías sorprendentes entre el rol del lenguaje en el origen de la sociedad humana y las transiciones tempranas de la evolución. La primera analogía fue señalada por Jablonka (trabajo no publicado, 1994). El origen de los organismos multicelulares requirió un segundo sistema de herencia, basado en la metilación y en otros medios de etiquetado de ADN. Esto provocó una división del trabajo entre las células y puede haber ayudado a juntar grupos de células, de esta forma el organismo se convirtió en el blanco de la selección, y no la célula aislada. En la sociedad humana, el lenguaje constituye el segundo sistema de herencia. Esto posibilita la división del trabajo, y une a los grupos humanos a través de los mitos y el ritual.

La segunda analogía puede ser aún más fundamental. Chomsky expresó reiteradamente que la característica esencial del lenguaje es que se pueden articular un número indefinido de oraciones con significado. En el capítulo tres argumentamos que el origen de la vida requirió replicadores que pudieran existir y ser copiados en un número indefinido de formas.

Finalmente debemos recalcar que ninguno de los autores está entrenado en el tema de este capítulo. Nos basamos en dos fuentes: el libro de Bickerton (1990) y la revista de Pinker y Bloom (1990).

17.2 LENGUAJE Y REPRESENTACIÓN

El mono vervet de África del Este emite tres llamadas de alarma: una para las serpientes pitón, otra para las águilas marciales y otra para los leopardos. Cuando un mono ve a alguno de estos animales emite una llamada y provoca la respuesta adecuada en los monos que la escuchan: por ejemplo, la llamada para el leopardo hace que los monos se trepen en lo alto de un árbol, respuesta que sería inadecuada si el predador fuera un águila. Se sugirió que el lenguaje se puede rastrear (buscar sus orígenes) hasta un sistema de alarmas de este tipo. Esto implica que la señal de alarma es en efecto una palabra tal como *serpiente pitón*, la llamada es un signo de la serpiente.

¿Es esto así? Podría ser que una llamada de alarma refleje solo un grado de peligro, y que el mono que escucha la llamada mire a su alrededor vea una serpiente o un leopardo, y reaccione apropiadamente. Seyfarth y Cheney (1992) desecharon esta explicación al demostrar que los monos reaccionan adecuadamente a la estimulación con llamadas grabadas aún cuando los predadores no estén presentes, por lo cual están eligiendo su respuesta directamente por el tipo de llamada que escuchan.

¿Son capaces los vervet de utilizar las llamadas como verdaderas “palabras”, esto es, diferencian a las llamadas por su significado (leopardo, águila, grupo de monos cerca, etc) o solo por sus características acústicas. La prueba de fuego de la naturaleza semántica de estas llamadas se basó en los estudios de habituación. Si una señal de alarma no es acompañada por una amenaza objetiva los animales se acostumbran y

dejan de reaccionar. Las llamadas *wrr* y *chatter* (diferenciadas acústicamente), son usadas por los monos para llamar la atención sobre la presencia de otros grupos de monos (ambas llamadas significan aproximadamente lo mismo “hay otro grupo cerca”). Si un mono se habitúa a alguna de estas llamadas ¿transmitirá su hábito a la otra? Si lo hace esto proporcionaría evidencias a favor de una representación semántica: la transmisión requiere que el mono interprete *wrr* como un signo de otro grupo de monos y que haga la misma interpretación para *chatter*. Efectivamente, estos autores pudieron demostrar que los vervets generalizan la habituación teniendo en cuenta el significado de la llamada, de manera tal que un sujeto habituado al *Wrr* de un sujeto X, cuando escucha un *Chutter* del mismo sujeto sigue dando una respuesta habituada como si estuviera escuchando un *Wrr*. Sin embargo, la respuesta a esta pregunta resulta un poco mas compleja ya que los vervet como muchos otros mamíferos y aves pueden identificar individuos. Se comprobó que un mono que se habituó al sonido *wrr* de otro mono generaliza la habituación al *chatter* del mismo individuo pero no al *chatter* de los otros. Seyfarth y Cheney concluyeron que estas llamadas son representaciones semánticas. El uso del lenguaje en los vervets es sin embargo bastante limitado. En particular, un vervet no usa una llamada para referirse a un objeto que no esté presente aquí y ahora. (Premack, 1985).

Bertrand Russell argumentó que hay un buen correlato entre los objetos “allá afuera” y las palabras, o señales de alarma en nuestro ejemplo. El problema es que la correlación no es directa. Primero hay una correlación desde el objeto serpiente al concepto “serpiente” y luego desde “serpiente” a la palabra *serpiente*, tal como de Saussure lo señalaba. Los vervet deben tener un concepto de serpiente en sus cerebros, de otra forma no las podrían reconocer. De hecho los monos jóvenes tienen que aprender el rango semántico de sus llamadas así como los niños pequeños deben aprender el rango semántico de las palabras. Los humanos usan palabras tales como “unicornio” y “montaña dorada” para referirse a objetos que no existen en el mundo, y para los cuales no existe evidencia sensorial. Ningún animal tendría una llamada de alarma para un unicornio. Sin embargo es verdad que los monos usan llamadas de alarma como medio de engaño -por ejemplo para alejar a otros monos de la comida. Pero este no es un engaño muy astuto: el mono tramposo no muestra signos de pánicos aún cuando los otros pueden ver claramente lo que él está haciendo. También los animales tienen llamadas sólo para objetos de interés biológico inmediato, mientras que los humanos pueden comunicar ideas acerca de cualquier tema. **Para los humanos un sistema de representación potencialmente completo era decisivo.**

Surge aquí una importante analogía. En el comienzo de este libro hemos comentado que el origen de la vida fue marcado por el pasaje de replicadores hereditarios limitados a ilimitados. Ahora parece que el origen de la vida humana fue marcado por el pasaje de representaciones semánticas limitadas a ilimitadas.

Los humanos usan el lenguaje para la comunicación, pero bien puede ser que el aspecto más importante del lenguaje sea usado para la representación interna en el cerebro.

Pensamiento, Lenguaje y habilidades asociadas.

Podemos distinguir una serie de habilidades asociadas al lenguaje que sin lugar a dudas resultan necesarias también para el pensamiento, entre estas: la formación de conceptos (categorización y jerarquización), la predicción y el establecimiento de relaciones entre conceptos.

1) Conceptos: Categorización y Jerarquías.

Los animales pre-lingüísticos pueden tener un sistema de representación. Por ejemplo, la anémona de mar *Stomphia coccinea* puede encontrar once especies de estrellas de mar de las cuales dos son sus predadores. Si un individuo de una especie no peligrosa toca a la anémona de mar nada sucede. Si un individuo predatorio la toca esta inmediatamente se retira. Esto requiere que la anémona pueda distinguir entre diferentes especies de estrellas: hay un vínculo entre la información y el comportamiento (Ward, 1962).

Las representaciones, invariablemente, llevan a la formación de categorías, tales como estrellas de mar dañinas e inofensivas. La formación de categorías no es mas que la agrupación de todas aquellas representaciones que requieren de una misma respuestas comportamental. Esto es independiente de, si las representaciones son o no innatas (independiente de la experiencia). Una categoría implica necesariamente el manejo de un concepto: esto significa que a los animales se les debe otorgar la facultad de formación de conceptos (Bickerton, 1990). **El lenguaje solamente proporcionó etiquetas para conceptos que se derivan de una experiencia pre-lingüística.**

Las categorías se pueden agrupar de manera jerárquica, particularmente si son asociadas con palabras. Todos los ítems léxicos son parte de una estructura jerárquica Fig.17.1

Cuando se nos pregunta que significa una palabra, generalmente respondemos en término de dicha jerarquía: un dogo es una clase de perro usado para la caza.

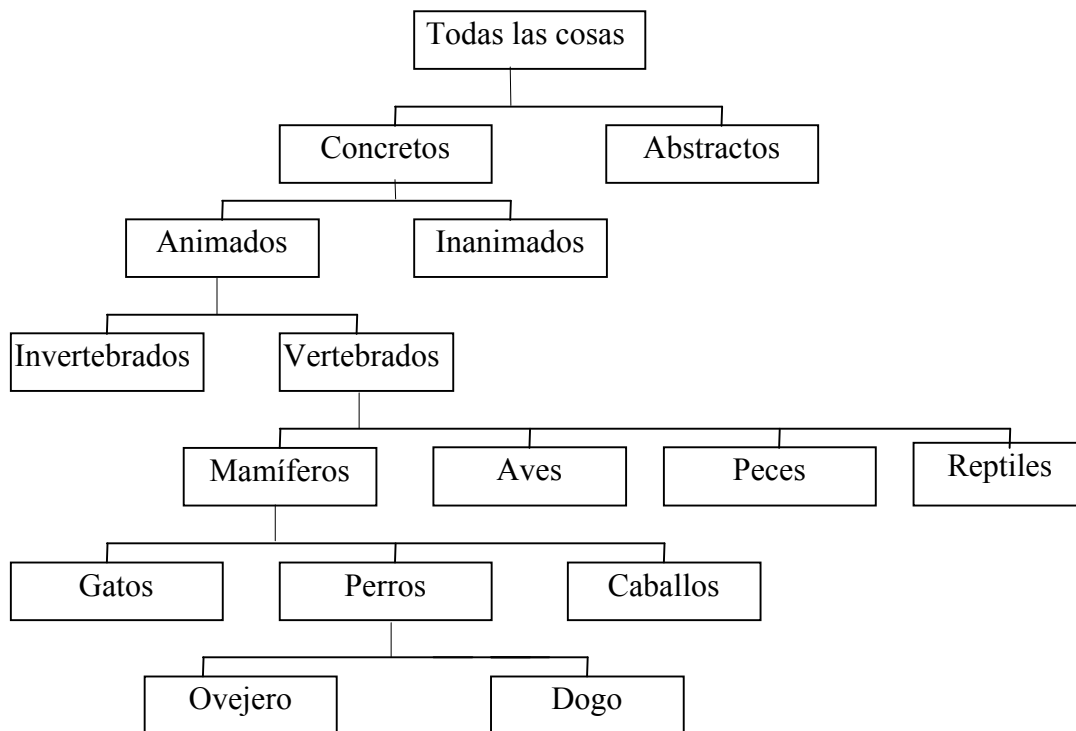


Fig. 17.1. La naturaleza jerárquica de los conceptos (a partir de Bickerton, 1990)

2) Predicación:

Una característica fundamental del lenguaje es la distinción entre sujeto y predicado. Por ejemplo, no tenemos cuatro conceptos separados y palabras correspondientes: perro-corriendo, perro-durmiendo, león-corriendo, león-durmiendo. Sin embargo, tenemos dos sustantivos perro y león, y dos verbos correr y dormir. Decir “el perro está durmiendo” es una predicación. Ya que muchas cualidades se pueden predicar de cada entidad, el rango de cosas que se pueden decir con un vocabulario limitado es mayor de lo que sería si tuviéramos una palabra separada para cada párrafo, entidad + cualidad. **La distinción sujeto-predicado es una característica universal del lenguaje y es la base de nuestra capacidad de decir y comprender un número indefinidamente largo de oraciones.** Pero es también una ayuda valiosa para el pensamiento.

3) Elementos gramaticales y la relación entre conceptos:

Para el pensamiento humano no es suficiente con poseer la capacidad de la formación de categorías ordenadas jerárquicamente y la predicación. También requiere que formemos representaciones estructuradas del mundo que puedan ser manipuladas en nuestras mentes, por ejemplo podemos pensar “dos leopardos subieron al árbol ayer: sólo uno bajó entonces todavía hay un leopardo en el árbol: si yo caminara debajo del árbol me podría atacar”. **Podría ser selectivamente ventajoso tener dichos pensamientos aún si no los pudiéramos comunicar. Este pensamiento requiere no sólo que tengamos conceptos de sustantivos (leopardo, árbol) y conceptos de verbos**

(trepar, atacar), sino que podemos ordenar estos conceptos en un patrón y luego alterar el mismo. Esta última habilidad es análoga a la gramática, como lo demuestra el uso de las palabras *entonces*, *si..entonces*, *dentro* y *debajo*, al describir el pensamiento expresado anteriormente.

De hecho, tales palabras puramente gramáticas como “por lo tanto” y “si” que no tienen referente demostrable representan más o menos la mitad de las palabras en el lenguaje humano. También se incluyen las inflexiones como *andando* y *comiendo*, *salado*, *comido* (-ando, -endo, -ado, -ido). Los sustantivos pueden ser singulares o plurales, la mayoría de los verbos indican el tiempo presente o pasado, y así sucesivamente. Los items gramaticales mantienen unidas las partes más importantes de la oración. Indican el número relativo, el tiempo relativo, la dirección relativa, la familiaridad relativa, la posibilidad relativa, la posición, la necesidad, la existencia, y así sucesivamente. Es de destacar, sin embargo, que dichos sistemas gramaticales sólo se refieren a un número pequeño de relaciones, aunque muchos lenguajes pueden proporcionar distinciones que no son posibles en el inglés. Por ejemplo, los turcos tienen expresiones verbales que implican que la declaración está basada en la experiencia personal o en información de segunda mano, pero ningún idioma tiene una distinción gramatical entre comible e incomedible o entre hostil y amigable.

Los items puramente gramaticales son necesarios para el lenguaje como sugerimos en nuestro ejemplo de dos leopardos en el árbol, las relaciones que expresan también son necesarias para el pensamiento. Esto se puede ilustrar por lo que es quizá la clase de pensamiento más no verbal que hacemos: jugar al ajedrez. Un jugador de ajedrez puede pensar, si yo juego P(Peón) x C(Caballo), él puede jugar R(Reina) x T(Torre) jaqueando mi rey, así yo no puedo comer su Alfil. Al pensar, los sustantivos y los verbos serán reemplazados por las imágenes visuales del tablero, pero las puramente gramaticales, “si”, “entonces”, “por lo tanto”, permanecerán conectando las imágenes. Por supuesto ningún ancestro homínido dejó más descendientes porque pudiera jugar al ajedrez. **El punto es que el mismo proceso que es necesario para el lenguaje -formación de conceptos, predicación y el reconocimiento de relaciones entre los conceptos- es también necesario para el pensamiento.** Las habilidades mentales necesarias que pueden haber evolucionado en la primera instancia para el pensamiento más que para la comunicación o al menos para pensar tanto como para comunicarse.

La comunicación sin embargo, requiere no sólo una representación adecuada del mundo en el cerebro. También requiere que esta representación se convierta en una secuencia lineal de sonidos o, viceversa, que una secuencia lineal de sonidos se convierta en una representación en el cerebro. Este es el tópico de la próxima sección. No tenemos el espacio para dar una demostración completa de la gramática generativa, aunque fuéramos competentes para hacerlo, pero esperamos dar la esencia de las ideas involucradas.

17.3 ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA SINTAXIS

El diccionario de Inglés de Oxford define a la sintaxis como el orden de palabras en el cual estas transmiten el significado colectivamente mediante su conexión y relación. La sintaxis es considerada por muchos como el componente clave de cualquier lenguaje. Tómese cualquier oración común de diez palabras. Las palabras se pueden ordenar secuencialmente en 3.628.800 formas diferentes, solamente algunas de ellas son gramaticales. No hay ninguna forma para que uno pueda aprender a evitar las oraciones no-gramaticales mediante ejemplos negativos: sin embargo debemos procesar alguna receta para construir oraciones.

La moderna visión de la sintaxis y de la característica innata de la gramática universal es debida a Chomsky (1957, 1968, 1975) y a sus colaboradores. El fue el primero en distinguir semánticamente entre oraciones sin sentido gramatical tales como *Ideas verdes descoloridas duermen furiosamente* (en oposición a *Ideas nuevas revolucionarias ocurren infrecuentemente*), y en oraciones incorrectas desde el punto de vista sintáctico tales como *Nuevas ocurren revolucionarias infrecuentes ideas*.

Presentamos un resumen incompleto de la gramática generativa siguiendo los trabajos de Bickerton (1990) y Aoun (1992). El lector debe ser advertido que esto puede ser un poco tedioso

a) Estructura Universal de la Frase (Bickerton 1990)

Considérense las oraciones siguientes:

La vaca comió el pasto (3)

La vaca con el cuerno mocho comió el pasto (4)

La vaca en la primera oración (3) fue remplazada por la frase nominal *la vaca con el cuerno mocho* en la segunda oración (4). La estructura de las frases es quizás el elemento más importante de la sintaxis (Jackendoff, 1977). La estructura de esta frase nominal se muestra en la Fig. 17.2 y la estructura general de la frase en 17.3 (aclaración: se denomina frase nominal ya que “con un cuerno mocho” modifica al sustantivo “la vaca”)

Figura. 17.2: muestra la estructura de una frase nominal (Bickerton,1990).

N (vaca) es el núcleo de la frase y debe ser una única palabra. Primero se relaciona con su complemento (*con un cuerno mocho*) a través del nodo N', y luego N' se relaciona con el especificador (*la*) mediante el nodo N'' que representa la frase completa. Aunque el núcleo N debe ser una única palabra, el complemento debe ser una frase como en el ejemplo. Estas frases son como cajas chinas, colocadas una dentro de la otra

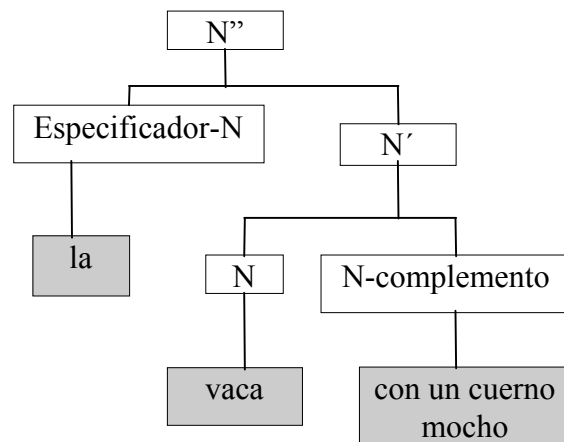
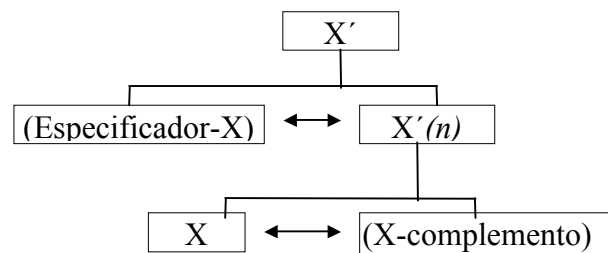


Figura 17.3: muestra la estructura universal de la frase (Bickerton, 1990)

X representa cualquier categoría léxica (sustantivo, verbo, adjetivo, preposición, etc) que puede expandirse para formar una frase. La *n* luego de X' indica que este nivel, a diferencia de X y X' se puede repetir (por ejemplo, lobo grande malo). Los paréntesis alrededor del especificador y del complemento indican que estos items no son obligatorios. las flechas bidireccionales indican que las posiciones relativas de los items se pueden intercambiar



Una característica de estructura considerada universal es que no surgen más de dos ramas por nodo. En la construcción de oraciones las frases se pueden colocar como en las cajas chinas, una dentro de otra. Un ejemplo extremo es la oración de la cual se toma el ejemplo (4): “este es el hombre andrajoso y deshecho, que amaba a la doncella abandonada, que ordeñaba la vaca con el cuerno mocho, que pateaba al perro, que perseguía al gato, que mató a la rata, que comió la malta, que estaba en la casa que José construyó”. El hecho de que los niños disfruten estas rimas demuestra el placer que sienten al dominar la gramática, aunque ellos se sorprenderían al escuchar que una oración es un conjunto de frases ordenadas jerárquicamente.

Los lingüistas están capacitados para analizar oraciones de esta manera ¿pero, hay alguna razón para pensar que los hablantes hacen lo mismo, aún inconcientemente. Una posible razón se expone a continuación en la sección 17.5: es un ejemplo de un argumento más general -el cual supone que solo al reconocer la estructura de frase podemos distinguir las oraciones gramaticales, de las no gramaticales.

b) Estructura de Argumento

Una segunda característica de la gramática concierne a la “estructura de argumento” de los verbos. Considerar las oraciones siguientes:

Juan duerme. María corre. (5)
 El perro mordió a Juan. Juan comió la tarta. (6)
 Juan le dió un regalo a María. (7)

Estas oraciones ilustran el hecho de que algunos verbos (*dormir*, *correr*) tienen solo un “agente”; otros verbos (*morder*, *comer*) tienen un “agente” y un “receptor” o “paciente”; y otros por ejemplo (*dar*) tiene un “agente”, un “receptor” y un “objetivo”; Esta idea se expresa diciendo que el verbo tiene uno, dos o tres argumentos. **Todos los idiomas tienen una estructura de argumento similar.** Al aprender un nuevo idioma no cometemos errores, por ejemplo no intentamos dar al verbo dormir un receptor. Esto llevó a los lingüistas a concluir que el conocimiento de la estructura de los argumentos es innato.

Es válido preguntarse que es “innato” en este caso. No puede ser innato saber que *dormir* tiene solo un argumento y que *morder* tiene dos. Un niño debe aprender el significado de estas palabras -las acciones en el mundo real a la que estas palabras refieren. Es un hecho acerca del mundo, que cuando uno come, uno come algo, pero uno no puede dormir algo. Si se aprendió el significado de *dormir*, y luego se aprende que el equivalente en inglés para dormir es *sleep*, es difícil imaginar que *sleep* pueda tener un receptor. Resulta evidente que la palabra innato se refiere no a la prescindibilidad de la experiencia. La idea es que por simple imitación sería imposible recordar ,para todos los verbos, el argumento correspondiente. Por ende podemos proponer que disponemos de una particular habilidad por la cual, a pesar de no ser instruidos formalmente a cerca de la regla, podemos categorizar los verbos una vez conocido su concepto y no equivocarnos en el número y tipo de argumento que le corresponde.

En otras palabras, lo innato reside en la habilidad para aprender como convertir en cualquier lenguaje en particular el concepto de *un perro mordiendo a Juan* en la oración *el perro mordió a Juan*.

c) Elementos Nulos:

Una tercera característica es la habilidad para alterar el significado de las oraciones al mover las palabras. Por ejemplo podemos convertir la oración *Juan está hambriento*

en la pregunta *¿Está Juan hambriento?* alterando el orden de las palabras. Una característica curiosa de este proceso, en la que los lingüistas insisten, es que cuando se mueven las palabras mantenemos el rastro de ellas. Por ejemplo en la oración *¿Qué has visto?* debe haber un “**elemento nulo**”, ¿qué has visto ____? La idea es que el verbo *ver* normalmente tiene un receptor inmediatamente siguiendolo: la palabra *qué* lleva el rol temático de receptor pero fue movida al comienzo de la oración (no podemos decir *has visto tú qué*). El elemento nulo marca el lugar desde el cual *qué* se ha movido. ¿Porqué alguien tendría que creer esto?. Ciertamente los hablantes no están concientes de que dejan atrás elementos nulos.

La respuesta es que tenemos habilidades gramaticales que sólo se pueden explicar por medio de los elementos nulos. por ejemplo al comienzo de este capítulo comentamos que los hablantes de inglés saben que *¿Cómo sabes tú a quién vió?* (1) [How do you know who he saw?], es una respuesta posible pero *¿Quien sabes tú cómo él lo vió?* (2) [Who do you know how he saw?] no lo es. La explicación en términos de elementos nulos es la siguiente: la segunda pregunta se debería escribir

¿Quién sabes tú qué el vió ____? [Who do you know how he saw ____?], donde el guión para el elemento nulo marque el lugar desde el cual el objeto *visto*, ahora representado por *quién*, fue movido. Pero una restricción a los movimientos señala que una palabra que empiece con “wh” no puede ser movida a través de un espacio ocupado por *cómo* [how]. Sabiendo esto sabemos que la oración (2) no es gramatical.

Es difícil para un extranjero decidir cuan factible es este argumento. Sabemos que la primera (1) es gramatical y que la segunda (2) no lo es. **El argumento de los lingüistas es que la forma más fácil de explicar esta visión gramatical, y por supuesto otras, es postulando los elementos nulos.**

Los biólogos saben que la factibilidad del argumento propuesto por los lingüistas corre serios peligros debido a sus costos. Hay una prueba más simple en la cual no pensamos, o la selección natural no ha tomado el camino más simple. Por ejemplo, el camino más simple para hacer segmentos es probablemente el sugerido por Turing (capítulo 14.2) pero parece que los animales no lo hacen en esa forma. Sin embargo, la razón por la cual nos hemos ocupado en los elementos nulos, es para mostrar que sutiles son las reglas gramaticales. Al hablar, así como cuando digerimos o hacemos segmentos, seguimos reglas complejas de las cuales no somos concientes.

17.4 ADQUISICIÓN DEL LENGUAJE

La razón más importante para pensar que los humanos tiene una competencia innata para aprender lenguajes es que los niños adquieren un dominio de reglas gramaticales complejas al escuchar a otros hablar. Describimos un ejemplo para ilustrar este punto (Crain,1991). *¿Cómo aprenden los niños a construir las preguntas cuya respuesta lleve un SI/NO?*

Considérense las siguientes dos transformaciones:

Juan es alto. *¿Es Juan alto?* (8)

María puede cantar bien. *Puede María cantar bien?* (9)

Al escuchar estas oraciones la regla más simple que un niño puede aprender a fin de construir las oraciones con SI/NO sería: mueva el primer es (o puede) al frente de la oración.

Desafortunadamente la regla falla en el siguiente ejemplo ligeramente más complejo:

El hombre qué está corriendo es pelado. Aplicando la regla tendríamos:

¿Está el hombre qué corriendo es pelado?(10)

La razón por la cual la regla simple falla es que ignora que la estructura de la frase de la oración: “*el hombre que está corriendo*” es una frase nominal, que no puede ser partida moviendo al prefijo *está* situado en la mitad de ésta.

Solo al reconocer la estructura de la frase puede el hablante formular la pregunta correcta:

¿Es el hombre que está corriendo_____ pelado? (11)

Crain encontró que los niños entre los 3 y los cinco años, en una situación experimental, nunca producen oraciones como la (10).

Los niños logran desarrollar un lenguaje con un buen manejo del intrincado sistema de reglas, antes de comenzar sus estudios primarios, en los cuales van a recibir sus primeras instrucciones en esta y otras habilidades cognitivas. Esta habilidad no sería sorprendente si no tuviéramos en cuenta el infinito número de errores que podría cometer cualquier niño, considerando el infinito número de alternativas NO gramaticales (frases no gramaticales). Todos los niños de una comunidad logran adquirir una gramática semejante, antes de comenzar sus estudios primario, independientemente d la gran variabilidad en la estimulación experimentada. **La universalidad del lenguaje es tal que comparada con otras tareas cognitivas (cálculos aritméticos) su adquisición resulta sorprendentemente independiente de la calidad y cantidad del Input.**

17.5. SELECCIÓN NATURAL PARA EL LENGUAJE

El principal arquitecto de la gramática universal Chomsky, ponía un gran énfasis en la característica innata de los dispositivos de adquisición del lenguaje. Parecería natural asumir que un origen evolutivo del lenguaje es muy aceptado por los lingüistas modernos. Pero no de esta forma. Chomsky dijo una vez que, aunque no tengamos un “órgano del lenguaje” especular acerca de sus orígenes es tan inútil como hacer lo mismo acerca de cualquier otro órgano, por ejemplo, el corazón. Esto es desconcertante para un biólogo evolutivo, que daría un giro de 180 grados, y argumentaría que uno debe contemplar el origen de cualquier órgano inclusive nuestros dispositivos del lenguaje.

En esta sección discutimos **si el origen del lenguaje se puede explicar por la selección natural.**

Nuestro tratamiento sigue estrechamente el tratamiento de Pinker y Bloom (1990). Partimos de la presunción de que la selección natural es la única explicación posible

para un diseño adaptativo. ¿Qué otra explicación podría haber?. Siguiendo el famoso trabajo de Gould y Lewontin (1979), uno podría suponer es un *spandrel*: esto es, un subproducto no seleccionado, resultado de un diseño propicio para algún otro propósito. (Un *spandrel* es específicamente una cavidad (no intencional), producto de una estructura particular de arcos en arquitectura). Más específicamente, el lenguaje podría ser un *spandrel* modificado o no modificado.

Si la cuestión es saber si el lenguaje es una versión modificada de una estructura que tubo alguna vez otra función, la respuesta es un casi trivial **si**, y la afirmación es verdadera en general para aquellas estructuras más complejas.

Pero si el lenguaje está modificado, entonces la selección natural fue la fuerza modificadora. La única alternativa interesante no seleccionista sería que el lenguaje es un *spandrel* no modificado, una preadaptación perfecta. No se ha construido una teoría seria a lo largo de esta propuesta.

Las explicaciones no seleccionistas de esta clase sólo sirven si se quiere usar algo complejo para algo más simple. Se puede usar una computadora rota como pisapapeles o acuario, pero un pisapapeles o un acuario verdaderos nunca podrían ser usados como una computadora. Ya que el lenguaje es una invención evolutiva tardía y compleja, no puede ser un *spandrel* no modificado.

Creemos que hay habilidades mentales que son productos no seleccionados de la capacidad cognitiva: una es la ya mencionada habilidad para jugar al ajedrez. Si pensamos que la competencia lingüística fue sólo una consecuencia de un aumento general de la inteligencia, entonces podemos tratarla como un *spandrel* -es decir un trazo cuyo origen no requiere explicación. Pero esto es precisamente lo que Chomsky y sus colaboradores niegan: ellos insisten en que el lenguaje es un caso particular. Si la postura que hemos tomado en este capítulo es correcta un aspecto de la competencia lingüística tal como **la habilidad para formar y manipular representaciones mentales evolucionó gracias a la selección de la habilidad cognitiva general; y la competencia específica para convertir el significado en estructura superficial evolucionó gracias a la selección de la habilidad comunicacional.**

Sería difícil argumentar convincentemente que el lenguaje carece de un diseño para un objetivo, ya que soluciona tanto los problemas de la representación interna como de comunicación interpersonal. La gramática ubica la estructura proposicional jerárquica en una estructura seriada, de forma tal que funcione a pesar de la naturaleza limitada de nuestra memoria de corto plazo. Por supuesto el lenguaje no es perfecto. Es malo para transmitir la emoción o los detalles de los objetos Euclidianos: para este fin una imagen vale más que mil palabras. Pero la imperfección no es un argumento para la selección natural, como es obvio para cualquiera que haya sufrido de apendicitis o lumbago.

¿Porqué es sólo la capacidad para aprender un lenguaje lo innato y no todo lo demás? ¿No sería mejor tener un lenguaje transmitido genéticamente en su totalidad y no aprendido? Una de las posibles respuestas es que, **si el vocabulario es aprendido, podemos adquirir nombres para innovaciones culturales tales como destornillador.** Siendo la evolución cultural más rápida que la genética es probable que los diferentes dialectos y lenguajes hallan existido antes que un número apreciable de palabras se hubieran podido asimilar genéticamente. En la frase de Tooby y Cosmides (1990), el genoma puede almacenar el vocabulario en el “ambiente cultural”.

Piatelli-Palmarini (1989) plantearon una objeción diferente. Ya que la gramática contiene varios elementos arbitrarios no constituye una adaptación predecible para la comunicación, entonces carece de diseño y no puede ser un producto de la selección natural. Esta opinión no comprende la naturaleza de la evolución por selección natural: en general los resultados no son predecibles. Por ejemplo, la velocidad de carrera de una chita, la carrera del avestruz, y el salto de un canguro son adaptaciones al desplazamiento rápido sobre una superficie medianamente plana. No llegaríamos nunca a la conclusión que por ser diferentes, no sean productos de la selección.

Lieberman (1989) argumentó que la gramática universal no puede ser producto de la selección natural porque no hay variación genética para ella. Pero hay una variación genética. En la sección 17.8 describimos un ejemplo de una diferencia cualitativa que es causada genéticamente. Nuestras memorias escolares nos confirman la variación cuantitativa en la habilidad lingüísticas: algunas personas se expresan claramente y otras no. Carecemos de evidencias sobre las influencias del componente genético en el origen de tales diferencias cuantitativas, y será difícil superar esta situación porque los niños se asemejan a sus padres tanto por razones culturales como genéticas. Pero no hay justificación para asegurar que no hay variación genética.

Se argumentó que el lenguaje es demasiado sofisticado para su propósito. Un lenguaje semántico simple no hubiera sido suficiente para competir con otras especies. Esto es correcto, pero la selección no es principalmente interespecífica. Los humanos somos animales sociales. Citamos en el capítulo 16.7 la evidencia de Dunbar para la selección de las habilidades sociales podría haber sido el motivo principal para el incremento del tamaño del cerebro de los primates.

En los humanos hubiera sido selectivamente ventajoso comunicar acerca del tiempo, de la posesión, de las creencias, de los deseos, de las tendencias, las obligación, la verdad, la probabilidad, las hipótesis y los contraargumentos. La carrera armamentista intelectual tuvo lugar dentro de las especies mismas.

Ahora regresamos a las dos objeciones que merecen un tratamiento más extensivo. **La primera es que una “mutación” para una mejor sintaxis no se generalizaría porque al principio no podría ser comprendida.** Una respuesta parcial a esta dificultad puede darse al señalar la generalización de nuevas palabras. La palabra “gay” no significa homosexual porque una comisión de normas del lenguaje así lo decretó. Su uso se generalizó porque, al principio, una persona y luego un grupo reducido la usó con este significado y luego fue copiado por otros. No reaccionamos ante un nuevo término quejándonos de que no lo entendemos, sino tratando de encontrar su significado. Los visitantes españoles en la Argentina al emplear en el lenguaje cotidiano las expresiones “coger” por asir y aprehender o el diminutivo del nombre Concepción “Conchita” provoca risa y sorpresa en nosotros. A partir de su propia experiencia infieren que tienen un significado distinto al usado por ellos. **Llamamos MEMES a estas palabras y frases nuevas cuya característica es su rápida generalización aunque al principio no sean comprendidas.**

Pero esto es solo una respuesta parcial a la objeción. Nosotros estamos interesados en los cambios de competencia gramatical con marcada influencia genética y no en los aprendidos. La respuesta a la dificultad, quizá resida en el proceso de “asimilación genética”. Como lo señaló Waddington en 1956 una característica que primero aparece

como respuesta a un estímulo ambiental puede asimilarse genéticamente si es ventajosa desde el punto de vista de la selección y aparecer sin el estímulo. Los experimentos demostraron que Waddington estaba en lo cierto. (Aclaración: la experiencia de Waddington consistió en someter a pupas de la mosca *Drosophila melanogaster* a un shock térmico, lo cual produce cambios sobre el fenotipo de las alas de los sujetos cuando adultos. Así se producían variantes denominadas fenocopias de venación, debido a que el cambio consistía en una variación en el patrón de las venas alares. Los individuos con un diseño particular de venas fueron puestos a reproducir en forma selectiva. Rápidamente, aparecieron líneas endocriadas que respondían a este tipo de estrés térmico con altas frecuencias de fenocopias. Al continuar la selección intensa sobre las fenocopias fue posible producir líneas que presentaban el rasgo sin haber sido sometidas al estrés. Este efecto fue llamado *asimilación genética* por Waddington (Waddington 1956))

Esencialmente el proceso funciona porque la elección favorece a los genotipos que responden más rápidamente a los estímulos. Hinton y Nowlan (1987) simularon la asimilación genética. Imaginaron una tarea que inicialmente debe ser aprendida mediante ensayo y error pero que gradualmente se convierte en una tarea programada genéticamente y realizada sin aprendizaje. La población no puede evolucionar en la habilidad para realizar la tarea solo mediante selección natural actuando sobre mutaciones azarosas sin aprendizaje individual, porque muchas mutaciones se deben adquirir simultáneamente, pero la evolución es exitosa si hay una combinación de aprendizaje y selección natural.

Como lo señalaron Pinker y Bloom (1990) la evolución del lenguaje es el campo ideal para la operación de tal proceso. Nosotros aprendemos nuevas habilidades lingüísticas pero también sabemos que muchas habilidades lingüísticas se asimilan genéticamente.

Una segunda dificultad (Chomsky 1975 y otros) es que la gramática debe operar como un todo: los cambios pueden tener consecuencias drásticas. Esto implica un origen saltacionista de la gramática según escribieron Bates y cols. en 1989:

Si los principios estructurales básicos del lenguaje no se pueden aprender (de abajo hacia arriba) o transmitir (de arriba hacia abajo), sólo hay dos explicaciones posibles para su existencia. O bien la gramática universal nos fue confiada directamente por el Creador, o bien nuestra especie sufrió una mutación de magnitud sin precedentes, un equivalente cognitivo del “big bang”.

Este no es un argumento que atraiga a un biólogo evolutivo. Se nos ha dicho varias veces que el ojo no puede haber evolucionado por selección natural, porque cualquier alteración del mismo hubiera destruido su función. Sin embargo sabemos de la existencia de muchos intermedios entre una simple mancha pigmentada y el ojo de los vertebrados, cada uno cumpliendo su función.

El problema con el lenguaje es que no existen los intermedios. Posponemos la discusión acerca de los posibles intermedios hasta que hallamos descrito la brecha entre el lenguaje humano y animal con más detalles. Por el momento sólo haremos una observación.

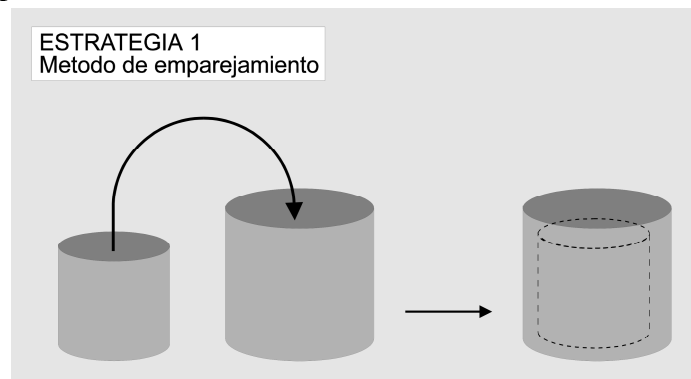
La mayoría de las objeciones expresadas por los lingüistas a los posibles intermediarios se limitan a decir “si la característica X de la gramática no existiera no se

podría decir Y”. Esto es generalmente verdadero e irrelevante. El problema no es si se puede decir Y, sino si la gramática sin X sería mejor que la ausencia de gramática. Por analogía un ojo con un iris es mejor que un ojo sin un iris, pero un ojo sin iris, es mejor que no tener un ojo.

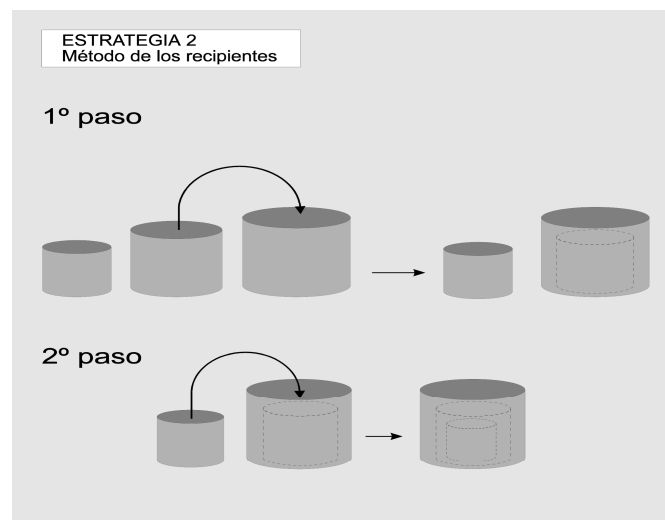
17.6 USO DE HERRAMIENTAS Y LENGUAJE: COMPORTAMIENTO SECUENCIAL ORGANIZADO JERÁRQUICAMENTE.

Greenfield en 1991 sugirió la relación entre usos de herramientas y desarrollo del lenguaje. El primer punto a establecer es que hay una similitud formal entre “la gramática en acción” y el protolenguaje. Fig. 17.4 - 17.6. El desarrollo de la gramática en acción se puede ilustrar mediante la forma en que los niños manipulan un juego de tazas (poner una dentro de otra de mayor a menor) (Fig. 17.4). Los niños pasan a través de tres etapas de las **cuales sólo en la tercera, la estrategia de ensamble es jerárquica**. En esta estrategia, una estructura (una taza dentro de la otra) que fue producida por una acción se trata como una unidad en una segunda acción. La analogía entre estas etapas y los tipos de oración se muestran en la estructura 17.5. De nuevo, sólo la tercera etapa es jerárquica. Esto se explica más claramente en la Fig. 17.6: las dos palabras, *más jugo de pomelo*, forman una única unidad relacionada con *querer*.

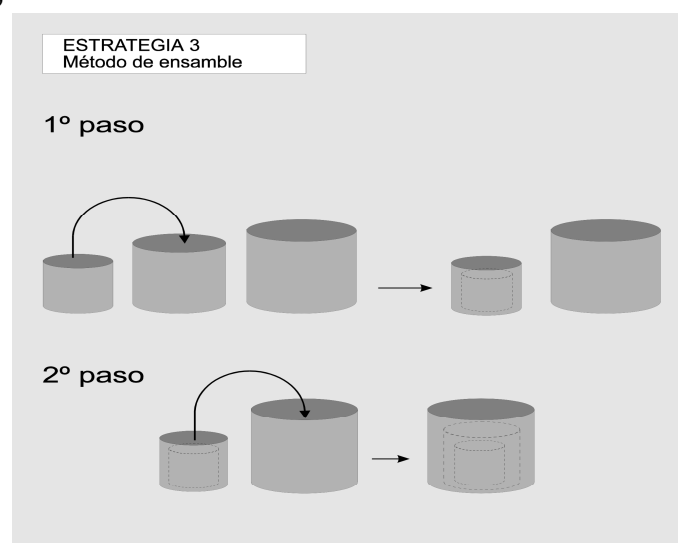
Fig. 17.4 Estrategias para manipular recipientes encajados (P. Greenfield, 1991)
ESTRATEGIA 1



ESTRATEGIA 2



ESTRATEGIA 3



ESTRATEGIA 1

Método de emparejamiento

Autor	Acción	Efectuada a
Taza A	Entra en	Taza B
Sujeto	Verbo	Objeto
María	comió	el pescado

ESTRATEGIA 2

Método de los recipientes

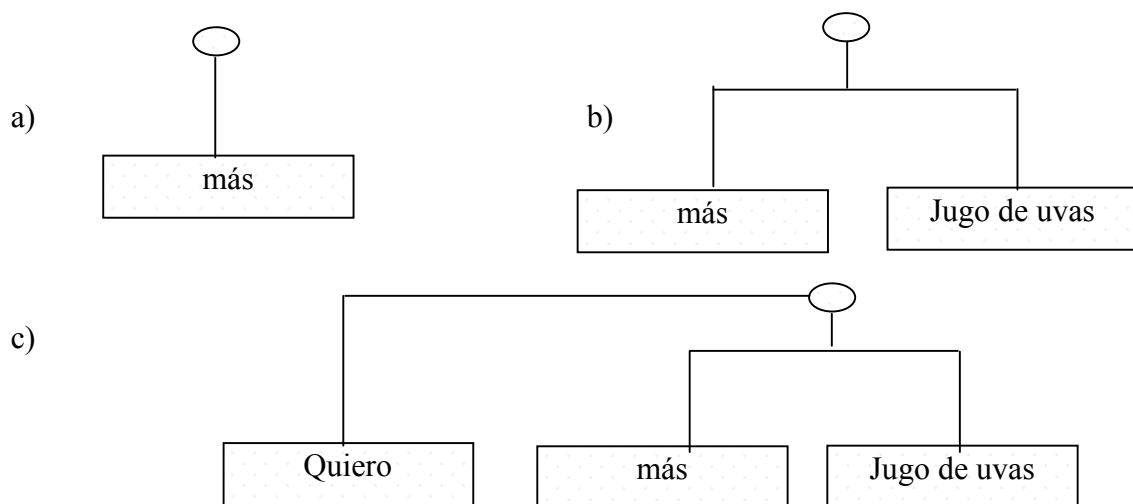
Autor	Acción	Efectuada a		Autor	Acción	Efectuada a
Taza A	Entra en	Taza B	y	Taza C	Entra en	Taza B
Sujeto	Verbo	Objeto		Sujeto	Verbo	Objeto
Juan	capturó	el pescado	y	María	comió	el pescado

ESTRATEGIA 3

Método de ensamble

Autor	Acción	Efectuada a	→	Autor	Acción	Efectuada a
Taza A	Entra en	Taza B		Que	Entra en	Taza C
Sujeto	Verbo	Objeto	→	Sujeto	Verbo	Objeto
María	comió	el pescado	que	Juan	capturó	

Fig. 17.5 La analogía entre la gramática de acción y la construcción de oraciones (adaptada de Greenfield, 1991)

Fig. 17.6 Complejidad creciente en la sintaxis temprana. En (c) *más* + *Jugo de uvas* forman un complejo sobre el que actúa *querer*.

La analogía estructural es convincente. También es el caso que, tanto en la gramática de acción como en la construcción de oraciones los niños tienen las estrategias sucesivamente en el mismo orden. Sin embargo, es posible que se lleven a cabo mediante diferentes estructuras neurales ya que no se desarrollan simultáneamente. La estrategia de ensamble en el juego de acción aparece antes que la habilidad para decir cosas tales como *querer más jugo de pomelo*. Greenfield sin embargo sugirió que el verdadero paralelismo es el que existe entre la gramática de acción y la construcción de palabras.

Los niños pasan a través de las siguientes etapas en la construcción de palabras:

- Las primeras palabras, hacia el final del primer año, son sílabas de vocales y consonantes reduplicadas, tales como *dadá* y *mamá*, en las cuales una única consonante se combina repetidamente con la misma vocal. A esta edad los niños tocan repetidamente un objeto con otro (Piaget, 1952).
- Una única consonante se combina con una única vocal, como es *na* (para no). A esta edad un objeto se une a otro objeto como la estrategia de formación de pares para las tazas apiladas.
- Una única consonante se combina sucesivamente con dos vocales diferentes, como en *teta*, en esta etapa los niños combinan la misma taza con otras dos tazas diferentes pero sin combinar tres tazas juntas.
- La consonante inicial varía pero la vocal permanece constante como en *casa*, *masa* (Papá “casa”). Esto corresponde a la estrategia de “recipientes” para las tazas apiladas.
- Finalmente se combina el desarrollo silábico ensamblado como en *tren*.

La evidencia para una conexión entre dos procesos se deriva de las afasias (defectos del lenguaje) que resultan de daños en el área de Broca, localizada en el lóbulo frontal izquierdo de la corteza cerebral. Los adultos que sufrieron daños en éste área son incapaces de producir discursos organizados sintácticamente: la estructuración de su lenguaje carece de rastros de estructura de árbol. A menudo muestran una falla similar en la manipulación de objetos: se muestra un ejemplo en la Fig. 17.7. Es relevante, para nuestra discusión anterior sobre el paralelismo entre la gramática de acción y la formación de palabras, el que Lieberman (1984) haya argumentado que el área de Broca no sólo está comprometida en la sintaxis sino también en la fonología. Aunque la incapacidad para manejar jerarquías se asocia con lesiones en el Área de Broca y no de otro tipo de lesiones, hay complicaciones. **La asociación entre objetos y manipulación de oraciones es más fuerte en los niños que en los adultos: algunos adultos son buenos para la sintaxis y malos para la gramática de acción y viceversa. Greenfield sugiere que al comienzo del desarrollo ambas funciones son realizadas por el área de Broca, pero posteriormente las funciones se separan y son asumidas por un área de la región prefrontal.**

¿Cómo se desempeñan los gorilas en esta escala creciente emparejamiento-recipientes-ensamble? Aunque varios primates usan herramientas, solo los chimpancés usan la misma herramienta para diferentes objetos y dos herramientas secuencialmente en el mismo objeto. Esta estrategia de “recipiente” es también evidente cuando utilizan una piedra para romper nueces sobre otra superficie (Sugiyama y Koman, 1979). La

técnica es enseñada por la madre a su prole, y la enseñanza es acompañada por la comunicación gestual (Boesch, 1993). Este es el único ejemplo conocido de pedagogía animal explícita en la vida animal salvaje.

Esto no constituye una evidencia de que los chimpancés usen la estrategia de ensamble en libertad, pero ocasionalmente lo hacen en cautiverio. El primer registro fue el de Koehler (1925) donde describe como un chimpancé une dos palos para hacer una herramienta larga y así alcanzar una banana. Matsuzawa (1991) estudió chimpancés de diversas edades y experiencias lingüísticas que manipulaban tazas (poner una dentro de otra de mayor a menor). Ellos descubrieron estrategias en el mismo orden en que los niños lo hacen, pero generalmente se frenaban en la etapa de los “recipientes”. Dos de ellos, sin embargo con intenso entrenamiento lingüístico descubrieron la estrategia de ensamble. **El solo indicio de que puede haber un refuerzo mutuo entre la adquisición de habilidades para utilizar palabras y manipular objetos, es digno de ser destacado.**

Al usar herramientas, los chimpancés en libertad adoptan la estrategia de “recipientes”, y ocasionalmente logran en cautiverio la estrategia de “ensamble”. Sus logros lingüísticos son similares, aunque los datos, o mejor dicho la interpretación de los mismos, sean objeto de discusión. Plooij (1978) describió la comunicación gestual entre chimpancés en libertad que involucraba la combinación de dos elementos y el mismo nivel fue observado por Boesch entre madres e hijos. Tales combinaciones de dos elementos se observan en chimpancés en cautiverio. Las oraciones con estructuras jerárquicas primitivas como *querer más jugo de uvas* son más controvertidas, en 1991 Greenfield y Savage-Rumbaugh, consignaron ejemplos de tales oraciones. Por ejemplo, un chimpancé que estuvo jugando a esconder globos llenos de líquido usaron la oración *Globo agua esconde* en la cual *agua* modifica a *globo* para formar un “ensamble” que actúa como el objeto *de esconde*.

Una idea del máximo dominio de la sintaxis logrado por animales entrenados lingüísticamente en cautiverio, es proporcionada por el estudio de Herman y colaboradores (1984) de dos delfines nariz de botella, Phoenix que fue entrenada para responder a señales acústicas y el otro Areakamai para gestos. Sólo se desempeñaron como receptores de señales, no como emisores. Phoenix tenía un vocabulario de treinta (30) palabras Tabla 17.1. **Nótese que ella aprendió a distinguir entre verbos con uno o dos argumentos.** Ambos delfines respondieron a oraciones de 2 a 5 palabras. Algunos ejemplos se ven en la Tabla 17.2. A modo de resumen de sus competencias sintácticas:

- Utilizan la estrategia de ensamble; por ejemplo, tratando *caño de la superficie* como si fuera una unidad.
- Utilizan el orden de las palabras para indicar significados; por ejemplo, *pelota traer caño* y *caño traer pelota* son interpretadas diferentemente. Se les enseñó a interpretar el orden de las palabras en forma diferente. Por ejemplo Areakamai respondía a la instrucción *caño pelota traer* (y no *caño traer pelota*) para traer la pelota al caño. **Descubren el significado de una oración analizando la estructura completa, y no simplemente procesando de derecha a izquierda, entonces las palabras posteriores pueden modificar el significado de las palabras anteriores:**

por ejemplo para Areakami la oración *cesto sobre*, la palabra *cesto* es objeto directo mientras que en *cesto pelota traer*, *cesto* es una meta.

- Los delfines eran capaces de comprender las oraciones nuevas y las formas sintácticas. Por ejemplo Phoenix fue entrenado para comprender la forma sintáctica: modificador + objeto directo + traer + objeto indirecto. Luego se le dió la forma siguiente: objeto directo + traer + modificador + objeto indirecto sin entrenamiento específico. Respondió correctamente a la primera oración de este tipo.

- **Hay una evidencia preliminar de que los delfines pueden comprender oraciones conjuntas**, tales como Phoenix caño cola - tocar caño sobre, como “primero tocar el caño con la cola y luego saltar sobre el caño”. Es interesante destacar que en ocasiones Phoenix realizó las dos acciones en orden inverso.

A la luz de estas observaciones no se puede afirmar que los animales no tienen competencias sintácticas. Sin embargo, su capacidad se demostró al recibir señales, no al emitirlas y esto fue el logro de animales cautivos con entrenamiento lingüístico. Tenemos poca idea acerca del funcionamiento de la comunicación en estado de libertad.

Tabla 17.1 El vocabulario de Phoenix

Objetos:

1. contundentes: puerta, panel
2. que pueden ser movidos por los entrenadores: llamador, chorros de agua, red y el otro delfín, Arakamai
3. que Phoenix pueden mover: pelota, caño, pescado, disco plástico, tabla de surf, cesto y una persona.

Acciones:

1. tomar solo un objeto directo: cola - tocar, pectoral - tocar, boca (tomar con la boca), (ir) debajo, (ir) sobre, (ir) a través, escupir
2. tomar objetos directos e indirectos: traer, en (colocar un objeto dentro de otro o sobre otro)

Modificadores:

1. Derecha o izquierda, superficie o fondo, (usadas ante de los objetos para indicar su ubicación).

Agentes:

1. Phoenix, Areakamai (prefijos para cada oración, llamada del delfín a la estación e indica que delfín va a recibir recompensa de pescado)

Otros:

1. borrar (cancela las palabras precedentes)
2. si (luego de una instrucción ejecutada correctamente)
3. no (utilizado a veces luego de instrucciones ejecutadas incorrectamente: puede provocar comportamiento emotivo)

Tabla 17.2 Oraciones comprendidas por Phoenix

Reglas	Ejemplos (significado)
Dos palabras Objeto Directo + Acción	Cesto-Cola-Tocar (Tocar el cesto con la cola)

(OD + A)	
Tres palabras Objeto Directo + Acción + Objeto Indirecto (OD + A + OI)	Pelota-Traer-Caño (Traer la pelota al caño)
Cuatro palabras Modificador +Obj. Directo + Acción + Obj. Indirecto (M +OD + A + OI)	Fondo-Pelota-Traer-Panel (Traer la pelota del fondo hasta el panel)
Cinco palabras M +Obj. Directo + Acción + M + Obj. Indirecto (M +OD + A +M+OI)	* Superficie-Caño-Traer-Fondo-Pelota (Traer el caño de la superficie a la pelota en el fondo)

*Orden invertido de OD a OI revierte el significado (Herman y colaboradores)

17.7 DAÑO CEREBRAL Y DESÓRDENES DEL LENGUAJE

Ya mencionamos la pérdida de competencia gramática por daño en el area de Broca. Muy diferentes son las afasias por daño en el area de Wernicke. Estos pacientes articulan un lenguaje sin sentido pero sintácticamente correcto. La Fig. 17.7b muestra que su manipulación de los objetos sufre de la misma incapacidad para recordar el contenido a pesar de la estructura correcta. Se conocen otros ejemplos en los cuales el daño en una región particular del cerebro es asociada con un daño específico de la competencia lingüística (para una revisión más reciente ver Damasio y Damasio, 1992). En esta sección nos dedicaremos a un tipo particular de deficiencia. La capacidad para nombrar los conceptos requiere tres habilidades: formar los conceptos, formar nuevas palabras y formar conexiones entre palabras y conceptos. Ahora discutiremos sobre las afasias en las cuales el lazo entre las palabras y los conceptos está roto.

Los pacientes con daños en el segmento temporal del gyrus lingual izquierdo sufren de “anomia del color”. Experimentan el color normalmente y están capacitados para la morfología de las palabras pero son incapaces de unir los nombres a los colores: por ejemplo, ellos pueden unir amarillo con hierba y verde con banana. Al darle el nombre de un color el paciente señalará un color equivocado. El lazo entre la palabra y el concepto está dañado.

Los pacientes con daño en las corteza medio temporal y anterior reconocen el color , pero no pueden nombrarlos: por ejemplo “lo sé, pero no puedo decir el nombre”. Bastante rara, esta inhabilidad para nombrar cosas es más pronunciada para los artefactos naturales que para los humanos, sugiriendo que el cerebro puede usar diferentes partes para representar objetos pertenecientes a estas categorías.

Pacientes con daño en lóbulo temporal anterior izquierdo pueden perder la habilidad para recordar los nombres de personas.

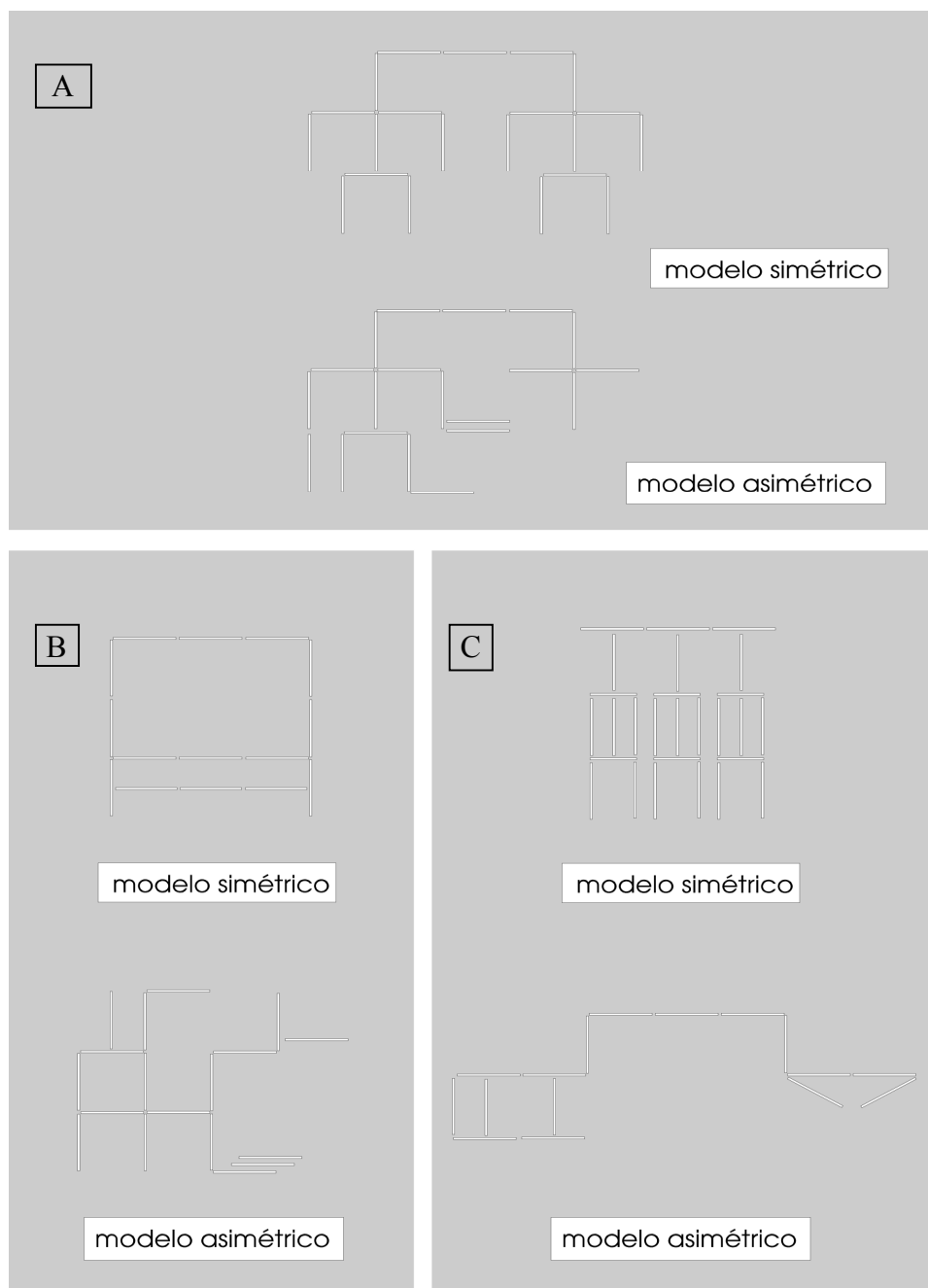


Figura 17.7 Figuras realizadas por (B) afásicos de Broca, y (C) afásicos de Wernicke. En ambos casos las figuras fueron realizadas intentando reproducir los modelos originales (A).

Cada evidencia para una asociación entre habilidades lingüísticas particulares y regiones particulares del cerebro reposa en la visión de que la competencia lingüística es específica y no simplemente un aspecto de la habilidad cognitiva general.

[Carol is cry in the church]
[Carol esta llorar en la iglesia]

[On Saturday I went to nanny house with nanny and Carol]
[El Sábado fui a casa Nanny con Nanny y Carol]

En cada una de estas oraciones los niños fallaron al hacer el cambio apropiado en la forma de una palabra, en las dos primeras se requiere un cambio para indicar la oración en pasado (hurt y crying)(autoflageló, llorando) y en la tercera para indicar propiedad (nanny's)(de Nanny). Los chicos afectados tienen la misma dificultad con los plurales. Un niño puede aprender que una pintura de un único libro es un "libro", y de muchos libros son "libros". Al niño se le muestra una lámina de un animal imaginario y se le dice esto es un "Wug": si luego ve una lámina con muchos Wugs, el niño no sabe que la palabra apropiada es "Wugs".

Los niños pueden aprender **ejemplos particulares** de singulares y plurales, así como de tiempos de verbos, tal cual todos debemos aprender los significados de palabras particulares como "caballo"o "vaca", pero **no pueden generalizar**.

La incapacidad de generalizar está bellamente ilustrada por la anécdota siguiente: al tener que escribir un resumen de lo que había hecho en el fin de semana una niña escribió:

El sábado miro televisión [On Saturday I watch TV]

Se puede admitir esta oración como gramáticamente correcta acerca de sus hábitos en un sábado. Razonablemente sin embargo, la maestra la trató como una oración acerca de lo que ella hizo la semana pasada y la corrigió por "miré". La semana siguiente la niña escribió:

Los sábados me lavo y miré televisión y me fui a la cama
[On Saturday I wash myself and I watched TV and I went to bed]

Tres cuestiones emergen. Ella aprendió que el tiempo pasado de ver es "vi" (watched); pero falló al generalizarlo a "me lavé" (washed), y ya sabe que el tiempo pasado de "ir" es (fui): después de todo esto lo debemos reconocer como un hecho único y no como generalización.

Este caso tiene algunas implicancias importantes. En primer lugar, aunque las personas afectadas de esta familia, están disminuidas, no carecen de gramática. Están bastante mejor de lo que estarían si no pudieran hablar en absoluto. En otras palabras, puede haber intermediación entre una competencia perfecta y la carencia de esta. En segundo lugar, **el impedimento es específico del lenguaje: no hay defecto mental. Esto confirma la visión de Chomsky de que la**

competencia lingüística no es un mero derivado de la inteligencia general. Tercero, se sugiere un camino para comprender la evolución del lenguaje. Pero necesitamos con urgencia otros Loci genéticos comparables: desafortunadamente, si estos no muestran una herencia dominante, serán bastante más difíciles de encontrar.

17.9 PROTOLENGUAJE

El lenguaje no se fosiliza. Hay sin embargo, cuatro fuentes que pueden indicar lo que fue el lenguaje primitivo: 1) El lenguaje de los simios, 2) El lenguaje temprano de los niños, 3) El lenguaje del niño “Casper Hauser” (aislado de toda estimulación con un lenguaje) y 4) Las jergas. Ya las discutiremos en su momento.

1) El lenguaje de los Simios y 2) El lenguaje temprano de los niños.

Consideremos las siguientes frases, de dos fuentes distintas:

Tren grande; Libro rojo. (12)
Adam ajedrez, Mami almuerzo.
Caminar calle; Ir tienda.
Adam poner; Eva leer.
Poner libro; Pegar pelota.

Bebida roja; Peine negro. (13)
Prendas Sra. G.; Vos sombrero.
Entrar; Mirar
Ticket de Rofer; Tu beber
Divertir Washoe; Abrir manta.

Aunque son bastante similares, las sentencias (12) son de niños en la etapa de dos palabras, y las (13) son de un chimpancé llamado Washoe (Gardner y Gardner, 1974). Estas sentencias ilustran los siguientes tipos de expresiones: la atribución de cualidades a objetos, la posesión de objetos no vivientes por seres vivientes, la localización de las acciones, la localización de agentes y pacientes en las acciones. Los dos sets son formalmente idénticos.

Tanto en el chimpancé como en los niños de dos años, dominan las frases de una palabra. No hay elementos gramaticales ni hay rastros de estructura. La única diferencia real entre (12) y (13) es que los niños parecen categorizar por el hecho de categorizar, mientras que los simios toman sólo objetos que quieren o de acciones que quieren realizar o han realizado: los niños tienen más curiosidad acerca del mundo que los rodea.

3) El lenguaje del niño “Casper Hauser”

Existen muchos ejemplos de niños que crecen en soledad, pero el caso mejor documentado es el de “Genie” una niña de 13 años que fue encontrada en California en 1970. Su padre la mantuvo aislada en su cuarto, sola, cuando tenía un año y medio. Era incapaz de hablar. Aunque era normal su capacidad para formar conceptos, permaneció detenida en el nivel lingüístico ilustrado a continuación:

Querer leche, (14)
Mike pintar.
Compra salsa manzana tienda
En escuela lavar cara
Muy triste, escalar montañas.
Yo quiero Curtiss tocar el piano.

Genie está un poco más avanzada que (12) y (13): hay un item gramático “en” y la última oración es bastante compleja. Pero la diferencia es pequeña: parece que Genie adquirió algo menos que un lenguaje humano, que llamamos un **protolenguaje** **Teniendo en cuenta la similitud con el lenguaje de los simios, el protolenguaje sería filogenéticamente antiguo. No hay aparentemente períodos críticos en los cuales se deba adquirir** (aclaración: en el práctico de este tema se ve como en los simios existiría un período crítico para experimentar un lenguaje especialmente para recibir señales).

4) Las jergas

Las jergas se desarrollan cuando la gente debe comunicarse con otra gente sin compartir el lenguaje común, y sin un lenguaje que sea un medio obvio. Los esclavos en la islas colonias, son un buen ejemplo.

El siguiente ejemplo fue tomado de Bickerton (1990):

Luna, hu *hapai*? *Hapai* awl, hemo awl.
Foreman, who carry? Carry all, cut all.

El hablante de la primera línea era filipino, mientras que las palabras en itálica son hawaianas. (¿Quién lo llevará jefe? Todos lo cortaran y todos lo llevarán) Aunque hay unos pocos items gramaticales como hu, no hay artículos, preposiciones, ni marcadores de frase verbal.

A veces la jerga permanece como un nivel primitivo a través de varias generaciones. El Russonorsk, el siguiente ejemplo, fue usado por los marineros rusos y escandinavos para el comercio:

R: ¿Qué decir? Mi no comprender
E: Costoso, Ruso -Adiós
R: Nada. Cuatro medio.

E: Deme cuatro. Nada bueno

R: No hermano. ¿Porqué mi vender barato? Gran harina cara en Rusia este año

E: No decir verdad

R: Si, gran verdad, no mentir, harina cara.

E: Si usted compra -por favor cuatro. Si no compro -luego adiós.

R: No, nada hermano, por favor tirelo en cubierta

Hay algún avance sobre (12) y (13) , pero hay pocos items gramaticales, la frase más larga no tiene verbo, “deme” carece de un fin y “tirelo” de un paciente. Lo notable acerca de la jerga es la escasés de conocimientos lingüísticos que sus hablantes tienen que emplear para comunicarse a través de las barreras del lenguaje

La diferencia crucial entre varias formas de protolenguaje y el lenguaje verdadero son:

- **El orden de las palabras en el protolenguaje no se rige por reglas sintácticas formales.**

- En el lenguaje ordinario, los elementos nulos indican los sitios de la oración .donde podemos inferir que algún componente esta imaginariamente presente. **En el protolenguaje, cualquier elemento puede faltar de cualquier posición de una forma impredecible.**

- **La estructura de la frase está casi ausente.** Las pocas excepciones aparentes pueden haber sido aprendidas, como items léxicos y frases idiomáticas.

- **Hay pocos items gramaticales.**

17.10 DEL PROTOLENGUAJE AL LENGUAJE

Antes de discutir la transición evolutiva del protolenguaje al lenguaje, describiremos una cambio comparable que puede ocurrir en una única generación, como **es la transición de la jerga al criollo (Creol)** (Bickerton, 1983). Esta última es una jerga transformada, creada por los niños al aprender la jerga de los adultos.

Los niños, de padres Hawaianos que hablen la jerga, dicen frases como la siguiente:

Ellos fueron allá temprano a la mañana _____ ir a plantar. (15)

Correctamente sería ellos fueron temprano a la mañana para plantar (cultivos). El elemento nulo (_____) se refiere al sujeto faltante *ellos*.

Los lenguajes Criollos surgen cuando los niños de los inmigrantes no fueron expuestos a ningún lenguaje natural, sino sólo a la jerga. La tabla 17.3 da algunos ejemplos del salto en complejidad entre la jerga y el Criollo Hawaiano inglés.

Tabla 17.3. Ejemplos del inglés macarrónico (jerga) y criollo de Hawai (adaptados al español).

Jerga	Criollo
Edificio-arriba-pared-hora-esta hora-y luego-ahora la temperatura te la da siempre.	Tiene (hay) un señal eléctrico arriba la pared de edificio qué hora y qué temperatura tiene (hay) justo ahorita.
Ahorita, ay, casa, ay, dentri, lava ropa no? Antes, ay, no más, vio? Y antes no tubería no más, no más tubería agua.	Entonces no tiene (había) más lavadora no tiene tubería como tiene (hay) dentro la casa ahorita, eh?

Mientras que casi todos hablan su propia jerga, las reglas del Criollo son uniformes de hablante a hablante. Uno debiera esperar que la gramática provenga inminentemente de un **lenguaje fuente** o que halla una mezcla derivada de todos los lenguajes fuentes disponibles, pero no es así. El Criollo Hawaiano difiere del Chino, Portugués, Hawaiano, Coreano, Español y los lenguaje filipinos: algunas diferencias entre el Inglés y el Criollo Hawaiano se muestran en la tabla 17.4.

17.4. Diferencias gramaticales entre oraciones en inglés e inglés criollo de Hawaii.

Inglés	Inglés criollo
The two of us had a hard time raising dogs	Us two bin get hard time raising dogs
John and his friends are stealing the food	John-them stay cockroach the kau-kau
How do you expect to finish your house?	How you expect for make pay you house?
There was a woman who had three daughters	Bin get one wahine she get three daughter
She can't go because she hasn't any money	She no can go, she no more money, a's why

Los lenguajes Criollos surgieron repetidamente en muchas partes del mundo, con vocabularios bastantes diferentes, pero con una estructura gramatical sorprendentemente similar.

Una característica del Criollo (como sucede en Húngaro) es que permiten el doble negativo “No quiero nada de zapallo”. Una segunda característica común (también compartida con el Húngaro) es distinguir oraciones de preguntas sólo por la entonación. Una tercera característica gramatical compartido por varios lenguajes Criollos es el método de conjugar verbos (Tabla 17.5). Bickerton (1983) llamó la atención que entre las edades de 2 a 4 años, los niños que aprenden el inglés a veces cometen errores que podrían ser correctos gramaticalmente en Criollo: por ejemplo los niños a veces prueban con el doble negativo.

Los lenguajes Criollo son lenguajes correctos: por ejemplo, la proporción de elementos gramaticales puros es del 50 %. **Aparentemente los Hawaianos pasaron del protolenguaje al lenguaje en una sola generación. esta transición rápida fue posible**

porque no necesitó el cambio genético: el cambio no pudo haber sido tan rápido en la filogenia.

Tabla 17.5. Conjugaciones verbales en diversas lenguas criollas.

Forma Verbal	Verbos no estáticos	
	Criollo Haití	Sranan
Forma base (él andaba; él ama)	Li maché	A waka
Anterior (él había andado/amado)	Li té maché	A ben waka
Irreal (él andará/ía amará/amaría)	L'av(a) maché	A sa waka
No puntual (él está/estaba andando)	L'ap maché	A e waka
Anterior + irreal (él habría andado/amado)	Li t'av ap maché	A ben sa e waka

Nota: Luego de Bickerton 1983. Nótese el orden similar en el uso de ben = te, sa = av, e = ap, e la cosntrucción de “él habría andado”; Bickerton resalta otras similitudes en la conjugación de verbos.

Dada la distinción entre lenguaje y protolenguaje, debemos retornar a la pregunta si, algún intermediario funcional entre ellos es posible. Estamos tentados en señalar a los disfásicos de Gopnik, quienes carecen de una específica habilidad gramatical pero que son obviamente mejores hablantes que Genie, y dejar el tema ahí. Sin embargo con seguridad los lingüistas van a decir algo más acerca de esto.

Esta dificultad surge creemos porque la gente se está haciendo una pregunta equivocada Preguntan: ¿hay alguna regla gramatical qué puede estar ausente sin reducir el poder de la expresión lingüística? La respuesta es probablemente no, pero la pregunta es irrelevante. Deberíamos preguntar: ¿hay alguna regla gramatical qué de estar ausente permitiera aun una competencia lingüística mejor que el mero protolenguaje? La respuesta es obviamente sí.

Para dar un ejemplo, Premack (1985) sugirió un lenguaje en el cual los roles temáticos podrían ser delineados directamente por el ordenamiento superficial. Sería entonces posible decir *el perro mordió a Juan* , pero no *Juan fue mordido por un perro*.

Como gramática sería menos expresiva que nuestra gramática actual, pero sería de todas formas mejor que no tener gramática. El lenguaje sería aun más simple si permitiera solo verbos con dos argumentos, “agente” y “receptor”. Uno podría decir *el perro mordió a Juan*, pero no *Juan duerme*, o *Juan le dio el libro a María*. nuevamente, las limitaciones son en gran medida irrelevantes.

Consideremos las siguientes posibles agregados al protolenguaje:

- Elementos para la negación de información, como por ejemplo *NO*
- Preguntas que empiecen con *C-* o *Qu-*, por ejemplo: *Como*, *Cuando*, *Que*, *Quien*, etc.
- Pronombres (en lugar de repetir los nombres propios: *Juan pregunto a Raúl por el libro y Raúl se lo entregó a él*, en lugar de *Juan pregunto a Raúl por el libro y Raúl se lo entregó a Juan*).
- Auxiliares de verbos como *poder* o *deber*.
- Expresiones para temprano y tarde (ej. *antes* y *después*).
- Expresiones para orientación en el espacio (ej: *sobre*, *debajo* y *dentro*)
- Cantidades como *mucho* y *poco*.

No parece existir una buena razón por la cual estos rasgos no puedan haber sido adquiridos de uno por vez. Sin embargo, la pregunta sin respuesta inmediata es como comenzamos nosotros a usar una estructura de frase con un arreglo de triple hilera (figuras 17.2 y 17.3), y a construir sentencias por medio del uso reiterado de inserción de una frase dentro de la otra. El invento significativo fue el patrón para el ensamble de las frases. Las tres etapas (fig. 17.3) representa, respectivamente, una clase genérica (*vaca*), propiedades particulares para ciertos miembros de la clase (*con un cuerno mocho*) y especificación del individuo completo. Así, las frases son maquinas para ir de la clase al individuo, una habilidad importante para aspectos cognitivos así como para comunicación. Este patrón puede haberse originado con frases nominales, y luego haberse expandido a otras unidades, de manera que uno puede decir *La vaca con el cuerno mocho pateó al perro*, pero no *El perro corrió alrededor del arbusto de moras*, ya que contiene una frase verbal. (Aclaración: “con el cuerno mocho” afecta al sustantivo “vaca” por lo tanto es una frase nominal; en cambio “alrededor del arbusto de moras” es un adverbio que afecta al verbo “corrió” y por lo tanto es una frase verbal)

Es probablemente descabellado intentar una reconstrucción precisa del patrón que fue seguido desde el protolenguaje al lenguaje, al menos hasta que tengamos un mas extenso conocimiento de la genética del caso. Nuestra única intención ha sido mostrar que no es particularmente difícil, en principio imaginar la transición de a pasos.

17.11 CONCLUSIONES.

La evolución desde simios a humanos ha comprometido por un lado un incremento en las habilidades cognitivas generales, y una habilidad específica para el lenguaje. El incremento sostenido en el tamaño cerebral durante los últimos dos millones de años, sugiere que el incremento en las capacidades cognitivas tambien ocurrieron durante dicho período. La principal ventaja selectiva ocurrida tendría que ver con el mejoramiento de la construcción y uso de herramientas, y en tareas sociales. Tambien,

en otros primates, existe evidencia de una asociación entre tamaño cerebral y complejidad del sistema social, siendo esta asociación ciertamente importante en nuestros propios ancestros.

Los tiempos relativos en el origen del lenguaje son más difícil de determinar. Sin embargo, el dramático incremento en la capacidad tecnológica durante los 40.000 años pasados, es explicado con mucha menor dificultad si el estado final en nuestra competencia lingüística surgió para esa fecha. Los humanos se diferencian de los simios no solo en su competencia con la gramática, lo cual fue el tema principal de esta apunte, sino también en su habilidad para producir y percibir sonidos. Una de las dificultades en enseñar a hablar a simios, reside en su incapacidad para producir gran parte de los sonidos usados en el habla humana. La evolución de los humanos requirió, por un lado, de cambios anatómicos y por otro de un mejoramiento en los mecanismos cerebrales responsables de la producción y percepción de sonidos (Lieberman, 1989). Anatómicamente, el descenso de la laringe en humanos incrementó el rango de posibles sonidos a producir, así como el costo de un significativo aumento en las probabilidades de atragantarse cuando comemos o tomamos. Sería ventajoso si pudiéramos datar dicho cambio a partir del registro fósil, pero los anatomistas presentan una división de opiniones acerca de hasta donde esto es posible; debido en parte a que el cartílago hoidio (el cual proveería la información) rara vez se fosiliza.

Los cambios en los mecanismos cerebrales son igualmente importantes. Aunque la incorporación de sonidos es en principio una variable continua, nosotros clasificamos inconcientemente los sonidos del habla que escuchamos, en categorías discretas: en otras palabras, tratamos a la entrada como digital. Somos capaces de producir y percibir segmentos de sonidos (grosso modo equivalente a las letras del alfabeto) a la sorprendentemente elevada velocidad de 25 por segundo. Esta rápida transmisión es necesaria: sin ella, nosotros olvidaríamos el comienzo de una sentencia antes de que esta hubiera terminado.

Luego, el surtimiento del lenguaje en humanos, requiere de cambios anatómicos, en el control motor, en la percepción de sonidos, y en la competencia gramatical. Estos cambios pueden no haber sido instantáneos, pero deben de haber sido rápidos. Estos deben de haber sido anteriores a la gran dispersión de *Homo sapiens* a través de la tierra, muy probablemente desde África, debido a que todas las poblaciones humanas existentes son similares al respecto. Sujeto a esta restricción, sin embargo, los eventos deben de haber sido claramente recientes.

Este libro ha sido acerca de los máximos cambios que han ocurrido en la forma en que la información es codificada, y transmitida entre generaciones. El origen del lenguaje es la última transición de este tipo que ha tenido una base genética, pero no es el último cambio. La invención de la escritura hizo posible el surgimiento de modernas sociedades a gran escala, y del cambio de sociedades dominadas por la magia y el ritual por aquellas en las cuales la ciencia y la razón juegan un rol cada vez mayor (Goddy, 1977). Estamos hoy en ida en el medio de una transición mayor, hacia una sociedad donde la información es almacenada y transmitida electrónicamente. Resulta imposible incluso para un excelente pronosticador, predecir hacia adonde vamos. El surgimiento de virus informáticos, puede ser una paja en el viento: pero debemos estar precavidos de no estar siendo reemplazados por un nuevo tipo de entidad autorreplicante.

Bibliografia:

- Aoun, J. (1992) A brief representation of the generative enterprise. In: J.A. Hawkins & M. Gell-Mann (eds), *The Evolution of Human Languages*,
 Bates, E., Thal, D. and Marchman, V. (1989). Symbols and syntax: a Darwinian approach to language development. In: N. Krasnegor, D. Rumnaugh, M. Studdert-Kennedy and R. Schiefelbusch (eds.), *The Biological Foundations of Language Development*, pp. 29-65. Oxford University Press, Oxford.
- Bickerton, D. (1983) Creole Languages. *Scientific American* 249(1):108-15.
- Bickerton, D. (1990) *Language and Species*. University of Chicago Press, Chicago.
- Boesch, C. (1993) Aspects of transmission of tool-use in wild chimpanzees. In K. R. Gibson and T. Ingold (eds.), *Tools, Language and Cognition in Human Evolution*, pp. 171-83. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- Chomsky, N. (1957) *Syntactic Structures*. Mouton, The Hague.
- Chomsky, N. (1968) *Language and Mind*. Harcourt, Brace and World, New York.
- Chomsky, N. (1975) *Reflections on Language*. Pantheon Books, New York
- Crain, S. (1991) Language acquisition in the absence of experience. *Behavioral Brain Science* 14: 597-650.
- Damasio, A. R. and Damasio, H. (1992) Brain and Language. *Scientific American* 267(3): 89-95.
- Gardner, B. T. & Gardner, A. R. (1974). Comparing the early utterances of child and chimpanzee. In: A. Pick (ed.), *Minnesota Symposium on Child Psychology*, pp. 3-23- Univ. of Minnesota Press, Minneapolis.
- Goody, J. (1977). *The Domestication of the Savage Mind*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gopnik, M. (1990) Feature-blind grammar and dysphasia. *Nature* 344:715.
- Gopnik, M. and Crago, M. B. (1991) Familial aggregation of a developmental language disorder. *Cognition* 39:1-50.
- Gould, S. J. and Lewontin, R. C. (1979). The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. *Proceedings of the Royal Society of London*, B205: 281-8.
- Greenfield, P. M. (1991). Language, tools and brain: the ontogeny and phylogeny of hierarchically organized sequential behavior. *Behavioral Brain Science* 14:531-95.
- Greenfield, P. M. and Savage-Rumbaugh, E. S. (1991) Imitation, grammatical development, and the invention of protogrammar. In: N. Krasnegor, D. Rumnaugh, M. Studdert-Kennedy and R. Schiefelbusch (eds.), *The Biological Foundations of Language Development*, pp. 235-58. Oxford University Press, Oxford.
- Herman, L. M., Richards, D. G. and Wolz, J. P. (1984) Comprehension of sentences by bottlenosed dolphins. *Cognition* 16: 129-219.
- Hinton, G. E. and Nowlan, S. J. (1987). How learning can guide evolution. *Complex Systems* 1: 495-502.
- Jackendoff, R. (1977). *X-bar Syntax: A study of Phrase Structure*. MIT Press, Cambridge, Mass.

- Koehler, W. (1925) *The Mentality of Apes*. Harcourt, Brace & World, New York.
- Lieberman, P. (1984) *The Biology and Evolution of Language*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Lieberman, P. (1989) The origins of some aspects of human language and cognition. In: P. Mellars & C. B. Stringer (eds.), *The Human Revolution: Behavioural and Biological Perspectives in the Origins of Modern Humans*, pp. 391-414. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Matsuzawa, T. (1991). Nesting cups and metatools in chimpanzees. *Behavioral Brain Science* 14: 570-1.
- Piaget, J. (1952) *The origins of Intelligence in Children*. International University Press.
- Piatelli-Palmarini, M. (1989). Evolution, selection and cognition: from “learning” to parameter setting in biology and the study of language. *Cognition* 31: 1-44.
- Pinker, S.; Bloom, P. (1990) Natural language and natural selection. *Behavioral Brain Science* 13: 707-84
- Plooij, F. X. (1978) Some basic traits of language in wild chimpanzees. In A. W. Lock (ed.) , *Action, Gesture, and Symbol: The Emergence of Language*, pp. 111-31. Academic Press, New York.
- Premack, D. (1985) ‘Gavagai!’ or the future history of the animal language controversy. *Cognition* 19: 207-96
- Seyfarth, R. M ; Cheney, D.L. (1992) Meaning and mind in monkeys. *Scientific American* 267(6): 122-8.
- Sugiyama, Y. and Koman, J. (1979) Tool-using and making behavior in wild chimpanzees in Bossou, Guinea. *Primates* 20: 513-24.
- Tooby, J. and Cosmides, L. (1990). Toward an adaptationist psycholinguistics. *Behavioral Brain Science* 13:760-2.
- Waddington, C. H. (1956). Genetic assimilation of the bithorax phenotype. *Evolution* 10: 1-13.
- Ward, J. (1962) A further investigation of the swimming reaction of *Stomphia coccinea*. *American Zoologist* 2: 567.