

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN EDUCACIÓN

INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:
LA COEVOLUCIÓN DEL LENGUAJE Y SU RELACIÓN
CON LOS PROCESOS COGNITIVOS SUPERIORES
N° 724-A9-213

INVESTIGADORES:
LUIS ÁNGEL PIEDRA GRACÍA M.SC.
ANDREA MELISSA MORA UMAÑA LICDA.

SEDE RODRIGO FACIO

MARZO 2012

Índice general

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
1. Introducción.....	2
1.1 Surgimiento del proyecto.....	5
2. Antecedentes del proceso investigativo.....	5
3. Planteamiento del problema.....	8
4. Objetivos General y específicos.....	8
III. MARCO TEÓRICO.....	10
1. Introducción.....	10
2. Co-evolución.....	14
3. Los Procesos Cognitivos.....	36
4. Lenguaje y Cognición.....	47
IV. METODOLOGÍA.....	57
1. Descripción y sustento del método y técnicas utilizadas.....	57
2. Descripción del procedimiento seguido para recolectar y analizar los datos.....	57
3. Entrevista a expertos.....	59
4. Ejes categoriales de análisis.....	60
5. Forma de análisis de la información.....	62
V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	64
1. Análisis de datos.....	64
2. Resultados obtenidos.....	101
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	115
Recomendaciones.....	121
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	123
VIII. ANEXOS.....	137
Anexo 1. Tamiz.....	137

Índice de figuras

<i>Figura 1. Modelos teóricos evolutivos</i>	16
<i>Figura 2. Presión del medio ambiente en contextos evolutivos</i>	18
<i>Figura 3. Procesos Cognitivos</i>	39
<i>Figura 4. Análisis estructural y análisis interpretacional.</i>	62
<i>Figura 5. Capacidad craneal vs. Tiempo</i>	111
<i>Figura 6. Tamaño del cerebro (en cm³) trazo a lo largo del tiempo (millones) para los especímenes atribuidos a Hominoidea.</i>	112

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Tipos de interacción y modelos coevolutivos</i>	26
---	----

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- a. **Número del proyecto:** 724-A9-213
- b. **Nombre del proyecto:** La coevolución del lenguaje y su relación con los procesos cognitivos superiores.
- c. **Número del programa al que pertenece:** 724-A5-900
- d. **Unidad responsable:** Instituto de Investigaciones en Educación
- e. **Investigador principal:** Luis Ángel Piedra García, Instituto de Investigaciones en Educación, sin carga.
- f. **Investigadores asociados:** Andrea Melissa Mora Umaña, Instituto de Investigaciones en Educación, sin carga.
- g. **Periodo original del proyecto:** 2 julio del 2011 al 31 de marzo 2012

Resumen

La siguiente investigación versó sobre las relaciones evolutivas, específicamente de corte coevolutivo entre diferentes instancias intra-especie: cognición y lenguaje; ambos aspectos relevantes en las ciencias cognoscitivas y otras relacionadas al estudio de la mente.

En esta investigación se estudió cómo la relación coevolutiva entre lenguaje y cognición logran generar parte de la emergencia sistémica de los procesos cognitivos superiores. El abordaje de la investigación intenta ser crítico, analítico y propositivo, a partir de una aproximación metodológica de carácter teórico-propositiva.

El resultado de esta investigación se dio en dos vertientes, por un lado se generó un análisis científico-teórico de plausibilidad y pertinencia de teorías relacionadas con el tema de estudio, dando no solamente un estado de la cuestión sino también una revisión de los enfoques y teorías; y en segundo lugar se proponen algunas derivaciones y relaciones con los procesos formativos, con el fin de dar algunos insumos al área educativa e ir dibujando la importancia de los mismos para la educación.

Descriptor: coevolución, lenguaje, procesos cognitivos superiores, cognición, ciencias cognoscitivas.

II. ANTECEDENTES

1. Introducción

En las últimas dos décadas las ciencias cognoscitivas se ha venido acercando al estudio de los procesos cognitivos superiores y el lenguaje desde una perspectiva evolutiva, considerando que los anteriores fenómenos son el resultado de complejos procesos evolutivos que ha tomado miles y/o millones de años, por lo tanto su estudio debería comprender este aspecto tan importante. Esta perspectiva evolutiva al interior de las ciencias cognoscitivas, y otras ciencias, ha generado un cambio en la forma en cómo se abordan los problemas de la mente humana, buscando el distanciamiento con propuestas teóricas explicativas de naturaleza causales lineales o causales simples y abordando estos fenómenos como situaciones más complejas y multicausales. Esta nueva perspectiva implica la revisión de los estados previos pero determinantes en los desarrollos actuales en asuntos como los procesos cognitivos superiores, emociones, lenguaje, organización social, toma de decisiones, planeamiento cognitivo, creatividad, y cómo estos elementos interactúan entre sí.

Pese al gran interés de la teoría evolutiva por investigar una gran cantidad de aspectos de la vida y sus implicaciones en la actualidad, uno de los espacios en donde no se ha trabajado lo suficiente -aunque cada vez más- en razón de aspectos en una misma especie, han sido los de coevolución, entendido este término en su propio y original ámbito, esto es la teoría evolutiva, que por naturaleza responde a la competencias adaptativas entre especies distintas que viven en un mismo contexto; estas relaciones entre otras posibles, pueden ser de tipo competitivo o colaborativo. Es hasta finales del siglo pasado, que investigadores como Dunbar estudia la coevolución entre la neocorteza y el tamaño del grupo de primates, y Deacon (1997) que estudia sobre la coevolución entre el cerebro y lenguaje. Algunos otros investigadores como Wilson (2003) usan el concepto y dinámica coevolutiva más allá de su formato tradicional (intra-especies) y establece una línea coevolutiva entre el cerebro, la mano y el desarrollo del lenguaje.

Recientemente algunos estudios como los de Hünemeier, Gómez-Valdés, Ballesteros-Romero, de Azevedo, Martínez-Abadías, Esparza, Sjøvold, Bonatto, Salzano, Bortolini y González-José (2012) han trabajado sobre los cambios sociales y culturales y su relación con la evolución biológica de poblaciones humanas, procesos que responden

a la dinámica coevolutiva. Estos investigadores al parecer les interesa estudiar aquellos procesos que aparentemente responden a una dinámica coevolutiva y que se tratan de procesos intraespecie e inter-especie, que no sólo implican cambios a nivel genético o biológicos, sino que conllevan aspectos cognitivos, sociales y culturales y que no es posible estudiarlos de forma individualizada y sin considerar las emergencias o las relaciones sistémicas entre sí, además que son procesos que parecen darse de forma conjunta y complementaria, y no responder a líneas evolutivas distintas.

Por otro lado, los procesos cognitivos superiores han sido tema de estudio tradicionalmente en la psicología, y que las ciencias cognoscitivas retoma con gran fuerza. Pese a la gran cantidad de investigaciones sobre el tema, el débil tratamiento que la mayoría de ellos hace sobre el lenguaje y las emociones, evitan que las teorías sobre los procesos cognitivos superiores no se salgan de ser propuestas informacionistas en su mayoría o neurocientíficas, casi todas ellas además de corte internista, o sea interesadas únicamente en lo que ocurre en las mentes. Por las deficiencias de estos modelos se han empezado a elaborar propuestas más sistémicas y que respondan a explicaciones más plausibles, incluso el descubrimiento de las neuronas espejo ha permitido establecer algunas relaciones entre el lenguaje, las emociones, y otros procesos cognitivos, sin embargo este es un campo que viene en desarrollo, aunque los resultados de estos estudios parecen ser muy prometedores para comprender las relaciones que pueden darse entre el lenguaje, la cognición y el cerebro y la importancia de lo social (Rizzolatti y Sinigaglia, 2008; Iacoboni, 2009).

Sobre el tema de los Procesos Cognitivos Superiores (PCS) podemos decir que ha sido importante en la psicología cognitiva en su más amplio sentido. Autores como Vigotsky, Piaget y luego Bruner, han abordado el tratamiento de este fenómeno generando planteamientos que hasta la fecha son aceptados por muchos investigadores, a la vez que han sufrido también modificaciones. Pese al desarrollo experimentado en el estudio de los PCS, el aspecto evolutivo asumido como fundamento comprensivo o explicativo no es muy fácil de encontrar en estas propuestas, esto pese a algunos coqueteos distantes con elementos biológicos. Dentro de las tenues líneas que se puedan encontrar desde este punto de vista los fenómenos coevolutivos son menos presentes aún.

Son posiblemente Vigotsky y Luria quienes asumen una propuesta compleja explicativa de los PCS en donde se aprecia lo biológico interactuando coarticuladamente con lo social y cultural, pero no existe la coevolución como fenómeno de fondo, y es completamente comprensible pues los rumbos explicativos de estos autores además de germinales van en otra ruta de desarrollo, esto es la relación de los PCS con lo social y cultural. Aun así hoy sabemos que este camino asumido y el coevolutivo terminarían con importantes puntos de convergencia.

Esta investigación, supuso la exploración de una temática poco tratada, pero que ha ido despertando interés por algunas áreas de las ciencias cognitivas, etología y primatología cognitiva, así como de la psicología de principios de este siglo.

El estudio exigió la creación de vínculos teóricos entre una serie de saberes que como punto de encuentro se dio en la ciencia cognitiva. Su relevancia no solamente estuvo en lo novedoso del tema, sino también en su pertinencia para la elaboración de una teoría del lenguaje y de los procesos cognitivos superiores más robusta; que además sea susceptible de utilizar de manera eficaz en contextos como la docencia.

Por otro lado, el planteamiento teórico de esta investigación es susceptible de ser fundamento para futuras investigaciones en el campo, en puntos de contactos específicos como memoria y lenguaje que son de especial interés para los procesos formativos en la educación formal.

Los resultados de este estudio también son relevantes pues sus aportes contribuyen a un mejor entendimiento de algunas teorías del desarrollo, por ejemplo en aquellas que marcan la importancia del lenguaje en la evolución cognitiva, teoría de la mente, y las emociones, entre otras.

Esta investigación, también podría dar un valioso aporte, pues el estudio de la relación del lenguaje con los procesos cognitivos superiores, puede dar pistas pedagógicas en la formación universitaria en el uso de adecuado del lenguaje para la construcción de proyectos, en la optimización de sistemas de toma de decisiones y un gran número de aspectos más de la vida profesional, además de las implicancias para otros saberes como el de la psicología, y pedagogía cognitiva, entre otros.

Las contribuciones de esta investigación ofrecen elementos para el análisis de la adquisición de procesos de razonamiento lógico y abstracto en el contexto universitario, pues desde nuestros presupuestos estos procesos son de orden complejo y exigen aplicaciones de la misma naturaleza. El mismo impacto de los contextos sociales y del ejercicio del acompañamiento docente en el uso de verbos llamados cognitivos como: reflexione, piense, analice, colaboran en lograr que los estudiantes desarrollen procesos metacognitivos (Serrano, 2002; Eimas, 2006). Este fenómeno al igual que el de la zona de desarrollo próximo, por poner un ejemplo específico, pueden ser entendidos con algunos de los resultados de esta investigación.

1.1 Surgimiento del proyecto

El proyecto surge en el seno del programa de Cognición y Lenguaje que estuvo en diversos espacios académicos como el Instituto de Investigaciones Lingüísticas (INIL) y el Instituto de Investigaciones en Ingeniería (INII) de la Universidad de Costa Rica, en estos institutos se explora la necesidad de una propuesta de naturaleza evolutiva que pudiera articular la complejidad del origen y naturaleza de los PCS. La insatisfacción de propuestas tradicionales y actuales que no abordan de manera robusta el origen y función de los PCS terminan por generar el interés y necesidad de abordar el problema desde las propuestas evolutivas y, en especial, de la coevolución. Ya en el Instituto de Investigación en Educación se concreta el proyecto analizando las implicaciones de este en los procesos formativos, sobre todo en la educación superior.

2. Antecedentes del proceso investigativo

Como hemos mencionado anteriormente, la ciencia cognitiva, entre otras ciencias afines, como la antropología evolutiva, la psicología evolucionaria, la psicolingüística cognitiva, se han dedicado a relacionar los aspectos evolutivos, innatos y culturales y su relación con los diferentes aspectos y desarrollos cognitivos, emocionales y comportamentales, tanto a nivel individual como social, sin embargo, son pocos los que plantean una dinámica coevolutiva, y en nuestro país es muy poco lo que se puede encontrar al respecto.

Un trabajo que fue precedente de este, corresponde a la tesis de licenciatura en psicología realizada por Mora (2008), este trabajo hace una búsqueda muy valiosa de propuestas sobre los PCS y el estado de la teoría coevolutiva en el marco de las teorías generales de la evolución humana, a su vez muestra algunas posibles líneas a seguir sobre la existencia de coevolución intra-especie, siendo de los primeros estudios a nivel mundial sobre este tema que aborda un esbozo de teoría en este nivel.

Por otro lado, se encontraron trabajos vinculados de forma tangencial en Costa Rica en el Instituto de Investigaciones Psicológicas, pero sobre todo en el uso de la psicología evolucionaria, más no profundizando en ningún modelo de teoría evolutiva. En nuestro país los aportes más cercanos al tema estuvieron desarrollándose en el programa de Cognición y Lenguaje del INIL y el INII.

En la Universidad de Costa Rica existe el postgrado en Ciencias Cognoscitivas allí se vienen desarrollando investigaciones que son afines a este trabajo, como lo es el realizado por D`Alton (2006) sobre la "Evolución del lenguaje", en donde la autora plantea un camino evolutivo para el lenguaje, el cual es visto como lento y en correspondencia con la cognición, aspectos sociales, culturales, etc., el cual ha derivado en otros proyectos que actualmente se desarrollan en el Programa de Investigación en Fundamentos de la Educación a Distancia de la Universidad Estatal a Distancia.

También existe la investigación de Cartín (2006) sobre las emociones, la sociabilidad y el lenguaje en donde toca aspectos evolutivos de las emociones, el lenguaje y los PCS.

Otro trabajo en el que están investigando, es el de las arquitecturas cognitivas en donde Arce (2006) propone la existencia de tres modelos cognitivos que articulados podrían constituir la base de los PCS.

Piedra (2006, 2010) plantea la búsqueda de un camino que relacione la deixis personal y las representaciones mentales y para ello hace uso de un planteamiento evolutivo de las mismas.

Los anteriores trabajos de investigación, relacionan el lenguaje y los procesos cognitivos, siendo valiosos para esta investigación porque ofrecen desarrollos innovadores en esta temática y además se plantean desde distintas perspectivas de la

ciencia cognitiva, usando para ello diversos modelos metodológicos de investigación no causales lineales, sino complejos.

Fuera de lo anterior, en este contexto y en nuestro país no se encontró que se haya realizado investigación alguna en el campo de la Psicología Evolucionaria y menos desde la relación lenguaje-PCS.

Fuera del país existen importantes institutos que están empezando a relacionar lenguaje con cognición y a la inversa, entre ellos están el Max-Planck-Society, Center for Human Sciences, Center for Evolutionary Psychology y el Instituto Tecnológico de Massachussets, en ellos es cada vez más común encontrar trabajos que tienen alguna relación con este tema como los siguientes:

Brüne, Ribbert y Schiefenhövel (2003) "The Social Brain", editado por Wiley que recoge una serie de investigaciones sobre Psicología Evolucionaria en diferentes universidades importantes y centros de investigación, y relaciona en algunas de ellas el desarrollo del cerebro con el lenguaje y la sociedad.

Bjorklund & Pellegrini (2003) "The Origins of Human Nature", editado por la American Psychological Association y que hace un análisis desde la Psicología Evolucionaria de aspectos sociales y cognitivos del desarrollo del HSS.

Otros autores como Pinker (1995), Tooby y Cosmides (2005), Martínez (2003), De Waal (2002), Wilson (2002), Deacon (1997), Aichison (1996), Bickerton (1996), Dunbar (1996), Damasio (1996), Goodwin (1994) y Gibson (1993), tienen importantes trabajos sobre el tema, mismos que intentan relacionar el pensamiento y el lenguaje en mayor o menor medida desde diferentes propuestas teóricas y experimentales.

Las anteriores y otras investigaciones son útiles para tener un panorama general sobre el tema, y para plantear esta propuesta sobre el desarrollo coevolutivo del lenguaje y la cognición como motor de los PCS.

En cuanto a los antecedentes sobre las propuestas coevolutivas, el fenómeno de la coevolución ha sido estudiado, principalmente, a nivel de especies desde las ciencias biológicas interesadas en las teorías evolutivas y su estudio es relativamente nuevo, aunque desde Darwin se viene hablando sobre el tema, es recientemente que el tema de la coevolución tomó mayor importancia tanto a nivel experimental como teórico.

Se habla de coevolución como un proceso de selección mutua y sincrónica de evolución recíproca de especies interactuantes (Thompson, 2005; Janzen, 1980).

Thompson (1999) desde el área de la biología, ha planteado diferentes modelos coevolutivos que se presentan en la naturaleza y que responden a estudios realizados en diferentes especies.

Cuatro son las principales propuestas de coevolución inter-especies: a- gen a gen, b- mosaico geográfico, c- coevolución difusa y d- coevolución diversificadora.

3. Planteamiento del problema

La exploración conceptual y experimental sobre las posibles relaciones existentes entre el lenguaje humano o lenguaje natural y los procesos cognitivos de nuestra especie, es un tema que ha cautivado a investigadores del siglo pasado y del presente. Nos interesa explorar esas propuestas desde un lente evolutivo, en especial, desde la propuesta coevolutiva, pues partimos de la idea de que ambos procesos han coevolucionado de manera compleja con los PCS y han generado coarticulaciones que las propuestas causalistas lineales o reduccionistas no han podido explicar a cabalidad.

Partiendo de lo anterior la pregunta a resolver es: ¿Cuáles son las principales propuestas teóricas sobre el desarrollo coevolutivo del sistema lenguaje-cognición y cuáles sus implicaciones en la aparición y desarrollo de los PCS?

4. Objetivos General y específicos

Objetivo general: Analizar las principales propuestas teóricas sobre el desarrollo co-evolutivo del sistema lenguaje-cognición y proponer explicaciones para la aparición y desarrollo de los procesos cognitivos superiores a partir de la relación lenguaje-cognición.

Objetivo específico 1: Indagar sobre la dinámica y principios co-evolutivos aplicados al fenómeno lenguaje-cognición.

Objetivo específico 2: Determinar la relación de aspectos socioculturales y epigenéticos con la co-evolución lenguaje-procesos cognitivos superiores en el marco de la aparición y desarrollo de los procesos cognitivos superiores.

Objetivo específico 3: Plantear una posible estructura básica de los procesos cognitivos superiores susceptibles a la relación co-evolutiva: lenguaje-cognición.

Objetivo específico 4: Derivar posibles implicaciones de los procesos co-evolutivos entre procesos cognitivos superiores y lenguaje para los contextos y procesos formativos formales.

III. MARCO TEÓRICO

Por ser esta una investigación de carácter teórica, como se puede ver más adelante en el apartado de metodología, el marco teórico está implícito en la investigación y sufre las transformaciones necesarias que las presiones de los nuevos datos ofrecieron, en otras palabras es difícil colocar en un apartado el marco teórico y en otro los resultados y análisis, sin embargo para no romper el formato pedido en el INIE, lo que sigue responde a una especie de marco teórico pero ya senciblemente decantado por los datos y concomimientos elaborados y luego ofreceremos un decantado más fino. Por eso el lector ya encontrará en este marco las ideas, resultados de la investigación aunque el grueso de los mismos mejor planteado después.

Entender la relación entre cognición, lenguaje y procesos cognitivos superiores (PCS) requiere tomar en cuenta una serie de aspectos evolutivos, sociales y culturales, que han estado presentes en el desarrollo de estos fenómenos y su interacción, por lo que el interés va en esta dirección, para ello en esta investigación hemos trabajado a nivel teórico con los siguientes marcos conceptuales.

1. Introducción

Mucho se ha debatido sobre cuál es la función de los procesos cognitivos superiores, su dinámica y estructura, pero poco se ha tratado su génesis y menos aún, relacionando su aparición con el lenguaje y la evolución de estos elementos.

La mayoría de los estudios evolutivos a su vez se han marcado por la idea de separación funcional y epigenética de los procesos cognitivos en relación con el lenguaje. De esta forma algunos autores, como se verá más adelante, proponen que el lenguaje y la cognición se desarrollan al mismo tiempo; algunos consideran que se desarrollan de forma paralela y para otros las interrelaciones son más ricas. Hay otros que ven el desarrollo de ambas instancias como separadas y proponen una unión en algún momento del desarrollo; pero sobre todo, muchos de los teóricos actuales han acordado, a pesar de las diferencias en sus teorías, en que el lenguaje y cognición conforman los PCS en el *homo sapiens sapiens* (HSS).

Entre algunas de las teorías más importantes desde la psicología y ciencia cognitiva según Banyard, Cassells, Green, Hartland y Hayes (1995) se encuentran las siguientes:

Para Piaget, lenguaje y cognición se desarrollan por separado, e inclusive uno antecede al otro; el lenguaje aparece una vez que el sistema cognitivo ha alcanzado niveles concretos. El lenguaje para este autor constituye un reflejo de la inteligencia. Vigotsky por su parte, consideraba que el lenguaje y la cognición se desarrollan paralelamente, e igualmente que Piaget asumía que la cognición es el primero en desarrollarse, y aunque ambos en un principio se desarrollan cada uno por separado, posteriormente se unen y siguen un mismo camino, la unión se da alrededor de los dos años de edad, coincidiendo con la aparición del lenguaje hablado.

Otra teoría propone lo contrario, es el lenguaje el que influye en el desarrollo de los procesos cognitivos, como lo plantean Sapir-Whorf (Carroll, 1956); ellos consideran que el lenguaje es el que determina la visión que se tenga del mundo. De alguna forma existe un determinismo cognitivo en virtud de la manera que el lenguaje desarrolle sus partículas propias.

Bruner (1984) propone un camino ligeramente diferente para la aparición de los PCS, el cual se da en diferentes niveles; afirma que hay una primera etapa llamada de *representación inactiva*, la cual consiste en traducir nuestras respuestas motoras en formas incipientes de pensamiento, “es como si nuestros esquemas motores estuvieran almacenados en nuestros músculos” (Banyard, Cassells, Green, et al., 1995; p.113). Una segunda etapa sería la de *representación icónica*, en donde el niño empieza a pensar en imágenes; y una última etapa correspondiente a las *representaciones simbólicas*, las cuales consistirían en el pensamiento con lenguaje, se tendría ahí la relación cognición-lenguaje en su pleno desarrollo.

El planteamiento de un desarrollo coevolutivo del lenguaje-cognición es hasta cierto punto novedoso en psicología y ciencia cognitiva. Los anteriores autores no hablan en ningún momento de coevolución, sino de vínculos más o menos fuertes entre lenguaje y cognición; hablan de la complejidad de esta relación pero no la desarrollan de manera plausible; quizás esto se deba a la falta de manejo de una teoría robusta del lenguaje.

Normalmente, los fenómenos del lenguaje y la cognición han sido tratados de manera aparte, por los lingüistas por un lado y los psicolingüistas o los psicólogos cognitivos por otro. No es sino hasta hace muy pocos años que se trabaja de forma conjunta ambos temas, pero además, hace muy poco es que el lenguaje se ha trabajado más allá de los aspectos sintácticos, reduccionismo en el que cayó en la segunda mitad del siglo pasado.

La reciente idea de entender los PCS, como el resultado de la fuerte interrelación entre el lenguaje y la cognición a lo largo del proceso evolutivo viene cada vez tomándose más en cuenta (Deacon, 1997; Wilson, 2002; Bufill y Carbonell, 2004), a niveles tales que ya es imposible estudiar un fenómeno sin estudiar otro.

El problema en sí tiene varias aristas y es muy complejo; tiene que ver en parte con el fenómeno de lo innato y biológico, con lo cultural y social, entre otras cosas.

En el año de 1960, el centro de Estudios Cognitivos de la Universidad de Harvard (Pozo, 2003) fue el punto de encuentro de una serie de ramas novedosas de la ciencia y una serie de científicos importantes del momento. Entre las áreas novedosas se encuentran: la inteligencia artificial y su propuesta de investigar cómo se da la inteligencia y cómo podría esta aplicarse a sistemas artificiales; la ciencia cognitiva que para entonces ya había tomado de otras áreas una valiosa cantidad de recursos teóricos y experimentales que fortaleció su propuesta científica, entre ellas la teoría de procesamiento de información, la idea de las representaciones mentales, la teoría general de sistemas, la cibernética, por mencionar algunas. Además, estaba presente la lingüística que ya se estaba fortaleciendo con modelos sintácticos de procesamiento de información y se encaminaba hacia su culmen productivo con Chomsky, en una especie de psicolingüística cognitiva. Sin embargo, este solamente era el principio de muchas reuniones a lo largo de los Estados Unidos que tuvieron paralelo en Europa y que establecieron como propósito unificar un proyecto de ciencia cognitiva (Pozo, 2003).

Como consecuencia de esta llamada *nueva revolución científica*, que hasta estos días existe y que fue la consecución de la primera revolución mecanicista newtoniana, impulsada por el renacimiento, es que la ciencia cognitiva crece amparada por una serie

de otras propuestas científicas que tenían como agenda secundaria eliminar al conductismo, pues este modelo filosófico y psicológico no respondía a los nuevos avances ni una epistemología coherente con los nuevos modelos de ciencia; nos referimos a la Lingüística Cognitiva, la Inteligencia Artificial, la Teoría General de Sistemas, las Neurociencias, las Ciencias de la Evolución, la Psicología Cognitiva, la Antropología Cognitiva, los modelos del procesamiento de la información aplicada a sistemas cibernéticos de primer y segundo orden, etc. (Pozo, 2003).

Algunos piensan (Millás, 2005; Pozo, 2003; Glenberg, 1997) que de la nueva revolución cognitiva surgen al menos tres grandes revoluciones que incluso serán centrales para este siglo: la revolución de la Psicología y Ciencia Cognitiva, la revolución de las Neurociencias entre ellas la Neuropsicología, y la revolución de las Teorías Sistémicas y dentro de ellas la mayor parte de los modelos sistémicos aplicados a la terapia familiar (Palo Alto, Milán y Roma).

Según Bruner (1990) la meta del modelo cognitivo de inicios “era descubrir y describir formalmente los significados que los seres humanos creaban a partir de sus encuentros con el mundo, para luego proponer hipótesis acerca de los procesos de la construcción de significado en que se basaban” (p. 20). Sin duda, esa meta varió, sin embargo permanecen algunos elementos como el formalismo, la semánticidad del sistema cognitivo y el intercambio constructivo de la realidad interna del sujeto con su realidad externa.

En el centro del desarrollo de la psicología y ciencia cognitiva, siempre estuvo el entender el papel que juega el lenguaje en los procesos cognitivos y muchos son los autores que trataron este problema, tales como Piaget, Vigostky, Bruner, Chomsky, Fodor entre otros.

El tema del lenguaje con el tiempo ha tomado una vigencia y preponderancia gigantesca, siendo ahora común escuchar el término psicolingüística cognitiva, además de ello se han abierto centros de investigación en diferentes partes del mundo para estudiar el lenguaje.

El interés de la ciencia cognitiva por el lenguaje, enlaza el estudio del fenómeno con otras ciencias, que comparten el interés por el tema, como son: la sociolingüística, la antropología lingüística, psicología cognitiva y la propia lingüística, además de entrar en exploraciones conjuntas con neurocientíficos (Piedra, 2005).

2. Co-evolución

La Teoría de la Evolución hace tiempo ha dejado de ser solamente la versión darwiniana de base; su desarrollo provee nuevas formas de entender cómo los organismos vivos desarrollan habilidades, estructuras, y dinámicas, entre otros, para adaptarse a su medio ambiente y sobrevivir (Stebbins y Ayala, 1995).

Desde los orígenes de las teorías de la Evolución, el asunto ha ido fortaleciéndose al punto de que sin duda ya no se habla de una hipótesis, una posibilidad entre otras propuestas que permiten dar cuenta entre otras cosas de la existencia del ser humano. Hoy día la Teoría de la Evolución es tomada como un hecho científico, queda por ver cómo fue la dinámica de la evolución y cuáles los caminos de cada especie.

Entre las propuestas sobre la evolución del HSS, surgen dos grandes teorías posibles: a) la teoría de la evolución gradual y b) la teoría de la evolución a saltos (Stebbins y Ayala, 1995). Estas teorías son vistas como contrarias, sin embargo hay quienes consideran (Stringer y Andrews, 2005; Richardson, 2004, en Stebbins y Araya 1995) que las dos propuestas logran ser complementarias y que se presentan en el panorama de la evolución del HSS.

La concepción usual de evolución piensa que esta se produjo en un proceso lento, pero gradual y continuo, por el que se habría desarrollado un ser que se adaptaba progresivamente a las sabanas y planicies luego de los cambios climáticos de la unión de los continentes. El nuevo ser tuvo que adaptarse progresivamente a la postura erguida con las consecuencias que ello conlleva, tales como la liberación de las manos, el ensanche del cerebro, mayor capacidad comunicativa, retención mnemónica, etc. El lenguaje como apunta D'Alton (2005) tendría esa forma de desarrollo evolutivo, no se trataría de grandes saltos evolutivos, sino de pequeños cambios incrementales.

Por otra parte, otra forma de entender el fenómeno de la evolución indica que esta parece funcionar a saltos según las nuevas hipótesis, produciendo varias especies distintas a la vez de la que perdurará solo la mejor adaptada a su medio ambiente (Riner, 2006). Una vez que una especie se adapta o *encaja* bien en un nicho ecológico, continúa desarrollándose, pero sin cambiar en su conformación biológica. La especie puede continuar desarrollándose indefinidamente, mientras su nicho ecológico no cambie.

¿Cómo se explica esta evolución a saltos vía selección natural? Mientras existe una especie, esta produce, al azar y espaciado en el tiempo, seres mutantes o con mutaciones específicas, los que como no se ajustan al ambiente, ni a las presiones de su especie desaparecen sin dejar rastros. Por otro lado, algunos individuos mutantes o con mutaciones específicas en vez de nacer con alteraciones orgánicas que los ponen en desventaja con su medioambiente, resulta que nacen con cambios que les dan una mejor adaptación al medio en que nacen y a las presiones del nicho ecológico en el que están, a tal grado que resultan mejor adaptados al ambiente de sus predecesores y por lo tanto, con mayores probabilidades de sobrevivencia en los cambios ambientales que vive la especie, de allí que se habla de *saltos* significativos y cualitativos (Riner, 2006).

Los nuevos seres, aunque solo sean una derivación de la anterior, se convierten en la siguiente especie. Así lo que se tiene es una evolución a saltos, como se la ha llamado. Claro está que el proceso es más complejo que lo aquí descrito.

El siguiente cuadro ilustra ambos modelos teóricos evolutivos y se aprecian las diferencias entre ellos; sin embargo también existen propuestas que argumentan que la evolución en el HSS pudo ser una combinación de muchos modelos.

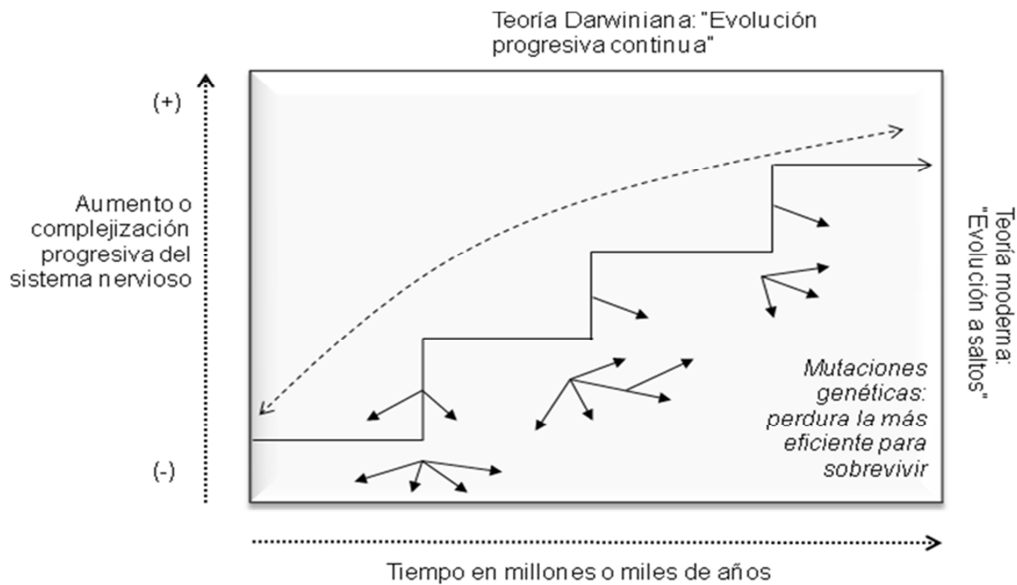


Figura 1. Modelos teóricos evolutivos
Tomado de Stebbins y Ayala (1995, p. 193)

La Teoría de la Evolución darwiniana ha dado paso a corrientes neodarwinistas, corrientes genético-evolutivas, e incluso, ha surgido una recuperación de la Teoría Lamarkiana. Otras propuestas evolutivas son por ejemplo las del *gen egoísta*, e incluso se viene hablando de procesos específicos de evolución como el balwiniano y los procesos de coevolución (Riner, 2006).

Las nuevas tecnologías han permitido que la investigación en evolución humana dé un desarrollo gigante con el aporte de la genética.

En fechas recientes un grupo de genetistas y bioquímicos, estudiando las huellas de mutaciones impresas en la cadena del ADN humano, llegaron a la conclusión que el hombre actual (HSS) surgió como producto de la evolución solo hace unos 200.000 años atrás (Riner, 2006). El estudio lo realizaron a partir del análisis del ADN localizado en las mitocondrias de células de placenta de mujeres de diversas partes del mundo, ya que en ellas se encuentra un tipo de ADN materno solamente. Agregan que el lugar de origen del fenómeno humano fue África, razón por la que se le llamó *La Eva Negra* o *Eva científica* a la primera mujer que habría dado a luz a un HSS, hace aproximadamente unos 200.000 años (National Geographic, 2006).

Los estudios de ADN suelen enfatizar también que la diferencia en el código genético de ADN entre el hombre actual y el chimpancé es solo del 2%, o lo que es lo mismo, que ambos seres se parecen en un 98% en el código genético del ADN (National Geographic, 2006) y en meses recientes se han encontrado importantes similitudes entre los seres humanos y los gorilas después de haber estudiado el genoma de estos, incluso sus similitudes son mayores que con los chimpancés, principalmente con respecto a aspectos como el habla y los sistemas auditivos (Sally et.al., 2012).

Los estudios primatológicos y etológicos cognitivos muestran la importancia de estudiar la cognición en primates no humanos, pues nos permiten determinar un proceso gradual evolutivo que podría explicar entre otras cosas la existencia de los PCS.

El interés, aquí está básicamente enfocado en la idea de procesos evolutivos graduales, con posibles cambios al estilo de saltos, pero que en general la mayoría de estos procesos son lentos y muchos de ellos tuvieron una dinámica coevolutiva; al menos el interés aquí se centra en la coevolución lenguaje-cognición.

Llaman la atención las muchas propuestas existentes sobre las relaciones lenguaje-cognición (D`Alton, 2006), mismas que se intentó dar repaso, al menos a las que se consideran más actuales e importantes, pero la gran mayoría de estas no hacen mucho énfasis en aspectos complejos de coevolución y se centran en causalidades coevolutivas simples; sin embargo, para casi todos el lenguaje cumple una función vital en el desarrollo de nuestra especie y en el desarrollo de los procesos cognitivos, en especial los PCS.

Maturana (1978) dice que las dos características que más contribuyeron a la supervivencia de la nueva especie fueron, la capacidad de desarrollar un lenguaje muy complejo (en comparación con otras especies), otros autores añaden que junto con el lenguaje aparece la capacidad de asociarse cooperativamente, es decir de trabajar en grupos coordinados. Ambas situaciones, y sin duda muchas otras, demandan un desarrollo del cerebro.

El desarrollo evolutivo del cerebro en cuanto a la posibilidad de reflexión, desembocó otro fenómeno muy valioso que resultó ser efecto de la aparición del lenguaje,

como es la capacidad de pensar acerca del pasado y del futuro, es decir, recordar hechos o experiencias ya sucedidas (lo que permite la acumulación de conocimiento) y proyectarse imaginativamente hacia el futuro (proyección del conocimiento). Algunas líneas complejas de evolución en este sentido aparecen en el siguiente cuadro:

La presión del medio ambiente desencadena cambios evolutivos en:

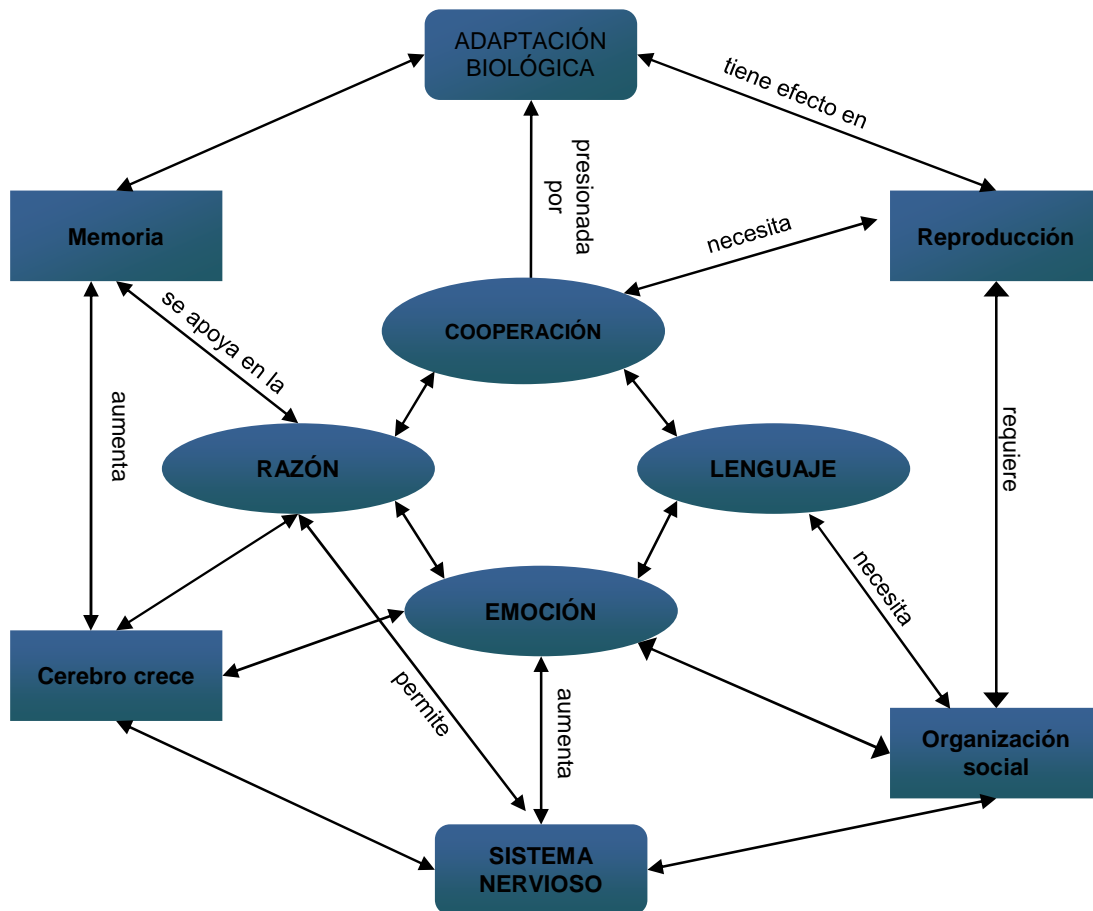


Figura 2. Presión del medio ambiente en contextos evolutivos.

Tomado de Piedra (2005)

Como se ve, la particular aparición de algún desarrollo evolutivo parece tener relación con procesos acompañantes que van transformándose. Los cambios no impactan un solo aspecto del sistema biológico, sino que se da una suerte de presiones sobre las demás partes del sistema, dándose el desarrollo de algún elemento en una red compleja de relaciones y presiones, de adaptaciones y cambios. Esta visión sistémico-compleja tardó en ser asumida por la psicología y ciencia cognitiva, aunque en Vygotsky se puede

ver implícita. La mayoría de enfoques o propuestas del siglo pasado de la psicología irán por el camino del causalismo simple al explicar los PCS.

En cuanto a la adaptabilidad biológica, ha quedado claro que el fenómeno evolutivo que ocurrió con la aparición de la llamada “Eva Negra”; si se asume esa propuesta como verdadera, o en general la aparición de HSS fue una transformación en el sistema cerebral, al aumentar la capacidad de razonamiento, y esto parece estar directamente relacionado con el uso y estructura del lenguaje y con ello, otros procesos coadyuvaron en crear una dinámica de transformaciones, llevaron a que los procesos cognitivos y lingüísticos se elevaran hasta el nivel actual. Esto puede parecer obvio, sin embargo el planteamiento de muchas teorías siguen pensando en relaciones causales lineales y no sistémicas, lo cual causa que la plausibilidad y validez de estas propuestas se vea limitada.

Otros aspectos biológicos en la línea de desarrollo evolutivo del HSS, especialmente los relativos al tamaño, coloración de la piel, tipo de pelo, color de ojos, etc., también estaban transformándose y continuaron haciéndolo, e incluso aún siguen cambiando, pero se trataba de sistemas distintos del cerebro que continuaron adaptándose a los requerimientos de sobrevivencia y vida en ambientes muy diferentes entre sí, de manera que aquellos seres humanos que hicieron su hábitat en lugares de mucho sol, adquirieron una piel oscura que fue capaz de soportar los rayos solares, mientras que aquellos que permanecieron en regiones frías y templadas perdieron toda tonalidad de la piel. Lo mismo pasó con la forma de los ojos, el color y forma del pelo, etc.

En definitiva, la adaptabilidad biológica implicó que los subsistemas humanos que eran afectados por el clima y otras necesidades de sobrevivencia cambiaran de acuerdo al lugar, surgiendo las distintas *razas* de HSS (Harris, 1995), que más bien corresponden a diferencias fenotípicas entre la especie. Estudios actuales parecen indicar que el cambio de color de la piel también está asociado a aspectos relacionados a la adaptación del grupo, de tal forma que la estructura de ARN es tan flexible que permite cambios en el color de la piel en pocas generaciones.

El fenómeno de la coevolución responde a una visión compleja de la realidad, en donde los fenómenos se relacionan de manera sistémica y no solo en niveles causales simples.

En la visión sistémica de entender los fenómenos no cabe la idea de que A causa B; sino más bien que B es causado de manera compleja por muchos factores en situaciones específicas y a veces irrepetibles. Estas causas complejas son normalmente multiniveles y no forman jerarquías funcionales simples, esto es un fenómeno a veces sin aparente importancia unitaria, al ser estudiado de manera sistémica muestra su valor en la aparición, dinámica y estructura de otro fenómeno, no significa exactamente que este fenómeno aparentemente simple es causa de otro, sino que aporta significativamente a éste y a la aparición o emergencia de otros fenómenos.

El proceso de coevolución puede darnos una mayor comprensión sobre la relación lenguaje y cognición, sin embargo antes de entrar en esta temática es necesario definir qué se entiende por coevolución y los mecanismos con los que ésta actúa, por lo tanto en lo que sigue se comentará sobre ello.

Se puede definir tentativamente la coevolución como cambio evolutivo recíproco y simultáneo que acontece en especies interactuantes, pero que creemos que también ocurre a nivel de una misma especie, en especial cuando esta se enfrenta a sí misma como en el caso de los humanos o entre instancias internas como las cognitivas u orgánicas de una misma especie y que está mediado por la selección natural.

Una definición clara a nivel inter-especie fue dada por Janzen (1980) y dice: "coevolución es aquel proceso por el cual dos o más organismos ejercen presión de selección mutua y sincrónica (en tiempo geológico) que resulta en adaptaciones específicas recíproca" (p. 29). Si no hay adaptación mutua, no puede hablarse de coevolución al menos en determinados niveles inter-especies, pero cada vez más se menciona la coevolución como procesos propios de una misma especie (Deacon, 1997; Wilson, 2002).

El proceso coevolutivo puede generar coadaptación (ajuste microevolutivo recíproco de unos organismos a otros) y coespeciación (cladogénesis recíproca como fruto de la interacción). Es decir, que la coevolución pueda tener consecuencias

microevolutivas y macroevolutivas (Janzen, 1980). Este punto es muy valioso para esta investigación, más si se asumen los cambios en la evolución del lenguaje como lentos pues esto permitiría entender cómo un cambio evolutivo impactó y forzó otros cambios a nivel de los PCS y éstos a su vez de forma recíproca hicieron lo propio.

Desde algunas áreas de la biología, la coevolución es conocida también como evolución concertada, sin embargo es más común que se hable de coevolución. Aunque ya Darwin había hecho observaciones sobre este fenómeno, es hasta en los años de 1960 que se empieza a hablar de coevolución refiriéndose a las relaciones de reciprocidad entre algunas especies, como fue en el trabajo de Ehrlich y Raven (1964). Sus estudios sobre coevolución estuvieron enfocados en las relaciones que se daban entre insectos polinizadores y plantas, pero actualmente el estudio de los procesos coevolutivos se extiende a otros sistemas, tales como los parásitos, proteínas, genes, microorganismos, virus, bacterias, mamíferos, estructuras cerebrales, gen-cultura, etc. al parecer lo convierte en un fenómeno muy generalizado en la naturaleza, que no solamente involucra aspectos biológicos sino que también elementos culturales.

A nivel biológico, al hablar de coevolución estamos haciendo referencia a un proceso que se da a partir de la interacción de dos o más especies entre sí, las cuales ejercen presión hacia ambos lados, hasta que los cambios que se dan son correspondientes dentro de ese sistema, aunque en algunos casos la selección natural juega un papel importante en los cambios que se dan, este no opera independiente de las otras especies, si no a favor de esa interacción. Estas interacciones son de gran valor para la dinámica de los sistemas ecológicos y los procesos evolutivos que se dan entre las especies; genera coadaptaciones y al igual que la selección natural toma largos periodos de años (Sánchez, 2005). De estos cambios emergen rasgos específicos en las especies, que incluyen la variación en las interacciones y presión selectiva. Las especies interactuantes se encuentran profunda y mutuamente influenciadas, por lo que estas relaciones se caracterizan por ser simbióticas en algunos casos, tanto así que la sobrevivencia de una puede verse amenazada en la otra.

Algunos autores como Fontúrbel y Molina (2005) dicen que el concepto de coevolución sigue debatiéndose, al igual que su aplicabilidad en la naturaleza, sin embargo si los fenómenos se ven de forma compleja y dinámica, la coevolución es un

proceso que puede dar cuenta de muchos aspectos que hasta el momento la ciencia reduccionista ha dejado por fuera al abordar los fenómenos de forma aislada.

En el tema de la coevolución se encuentran diferentes puntos de vista, que pueden ser contrarios; para algunos teóricos este proceso no implica ningún intercambio genético (Odum, 1995), sin embargo algunas propuestas consideran que hay casos en los que existe modificación genética en algún sentido, o necesariamente debe haberlo, pero en general no se ponen de acuerdo con respecto a ese punto (Jolivet, 1992).

Como se mencionó anteriormente, Janzen (1980) define los procesos de coevolución estableciendo que estos se dan en respuesta de otros cambios que se van presentando en las especies interactuantes. Para que se dé la coevolución es necesario que se haya dado un cambio evolutivo recíproco.

Janzen postula tres elementos indispensables que permiten identificar cuando se da la coevolución y estos son: la **especificidad**, es decir la evolución de un rasgo en una especie se debe a presiones de los rasgos de la otra especie, el segundo elemento es la **reciprocidad**, pues la evolución de estos rasgos se dan conjuntamente, y además deben tener **simultaneidad**, pues estos evolucionan al mismo tiempo y aparentan ser concurrentes.

Janzen (1980, en Soler, 2002) delimita el concepto de coevolución caracterizándolo como el “cambio evolutivo en una característica de los individuos de una población en respuesta a otra característica de los individuos de una segunda población, seguido de una respuesta evolutiva en la segunda población al cambio producido en la primera” (p. 222). Esta delimitación fue muy importante para posteriores estudios sobre el tema, y en este caso particular pues nos permite delimitar el problema desde tres dimensiones, las cuales posteriormente se trabajará.

Por otra parte, algunos autores (Schemske, 2000) proponen que la coevolución es un proceso que se da por selección natural y resulta de presiones selectivas entre las especies que interactúan y donde estos caracteres son heredables. Para Schemske (2000) existen varios aspectos importantes que permiten aclarar cuando este proceso coevolutivo se da por selección natural, entre ellos menciona la **variación** que se muestra

en algunos caracteres que se desarrollan a partir de esta interacción, las **diferencias de adecuación**, la **heredabilidad** de los rasgos y la **interacción** de las especies la cual es recíproca, de alta especificidad y además simultánea, como ya se ha mencionado.

Soler (2002) menciona dos tipos de coevolución que se distinguieron al inicio de los estudios sobre coevolución fueron la coevolución específica o también denominada modelo gradual de coevolución (Fox, 1988) y la coevolución difusa. La primera se da cuando dos especies evolucionan recíprocamente y los cambios se dan en respuesta de ambas especies, es decir entre especies antagónicas. Esta puede dar lugar a una carrera de armamentos evolutivos y puede provocar divergencias (diferenciación de especies evolutivamente emparentadas que tienen un ancestro común) de rasgos en especies competidoras o convergencia (semejanza entre especies evolutivamente alejadas) en los mutualistas. Según Fox (1988) en este tipo de coevolución interactúan dos especies, quizás antagónicas y cuyos cambios son muy especializados, “este modelo implica una ‘carrera de armamentos perceptual’ en que cada especie desarrolla más adaptaciones especializadas a las propiedades de la otra” (p. 906). Para Fox (1988) el modelo gradual comprende más aquellos organismos parásitos y vertebrados, y la coevolución difusa los insectos y las plantas, de tal modo que hay formas específicas de coevolución para ciertas especies.

El segundo tipo se refiere principalmente a otro tipo de coevolución en la cual participan una mayor cantidad de especies, cuyas interacciones son principalmente cooperativas, por lo que las relaciones son complejas. Este es un modelo que “...implica que muchas especies en el mismo o diferentes niveles trópicos, podrán a la vez ejercer presión selectiva sobre uno y otro se verán afectados por los cambios en los demás miembros que lo componen” (Fox, 1988, p. 906).

Esta propuesta de coevolución según Soler (2002) y Fox (1988) ha sido mucho más difícil de abordar, y no ha sido muy precisa, principalmente porque dentro de la coevolución difusa se hace referencia a procesos muy generales y relaciones imprecisas, además es una categoría en la cuál caben muchos procesos indeterminados. Con respecto a esto, Thompson (1994) trata de establecer una categorización más clara de los procesos coevolutivos, y propone la teoría del mosaico geográfico coevolutivo que permita de permita explicar la obtención de datos contradictorios de diferentes poblaciones,

desarrollar hipótesis específicas sobre la coevolución y sus efectos ecológicos, como veremos más adelante, la complejidad de los elementos y eventos que interactúan, pueden darnos una idea que tan extendido puede ser esto, y más aún si consideramos los cambios que se dan en el HSS, que han sido ejercidos por diferentes presiones selectivas, que incluyen relaciones muy complejas y diversas.

De acuerdo con la hipótesis anterior la coevolución puede ocurrir en distintas poblaciones, en las que se producen adaptaciones locales, por tanto esto crea mayor diversificación, sin embargo por las migraciones hay flujo de genes que permiten mantener rasgos fenotípicos similares entre ellas, de esta manera se produce un mosaico geográfico coevolutivo donde se pueden encontrar diferentes estados coevolutivos en las especies que interaccionan.

Las anteriores clasificaciones de los procesos coevolutivos pueden ser superficiales, en el sentido que tratan de abarcar muchas formas de coevolución y algunas de sus características pueden darse en interacciones entre especies cooperativas o especies antagónicas, además la coevolución difusa podría estar demostrando algunas limitaciones metodológicas y teóricas sobre la coevolución, que poco a poco se han ido tratando de resolver (Thompson, 2005).

Otro aspecto fundamental en los procesos coevolutivos son las formas de interacción entre las especies, el tipo de relaciones que se den entre las especies al parecer depende la dinámica coevolutiva.

Según Maynard-Smith (1998) se pueden distinguir tres tipos principales de interacciones entre las especies, que en algunos casos provocan la coevolución.

1. *Competición*: en este caso esta interacción se caracteriza por su afectación negativa sobre el crecimiento y la reproducción. Este proceso puede darse entre los mismos organismos (competición intraespecífica) o entre diferentes organismos (competición interespecífica). Cuando esta competición se basa en los recursos se predice lo siguiente, si se compite por los mismos recursos es posible que una de las especies desaparezca, pero si los recursos tienen algunas variaciones puede que ambas puedan sobrevivir por la repartición de esos

recursos. Se han encontrado dos tipos de competición intraespecífica en los cuales se destaca la coevolución, como es la competencia que se da entre el macho y la hembra por los cuidados paternos, y la competencia entre los hermanos por obtener los recursos existentes.

2. *Explotación*: este tipo de interacción se da cuando una especie estimula el desarrollo de otra especie sin embargo esta última especie inhibe el desarrollo de la otra, como es el caso de los depredadores y la presa, los parásitos y los hospedadores y, plantas y herbívoros; en el caso de los depredadores y la presa, parece haber presiones selectivas más fuertes en las presas y los costos parecen ser mucho mayores para estas, a diferencia de los costos de los predadores, cuyos cambios están relacionados con el tiempo y energía, la presa necesita de mayores adaptaciones para evitar ser capturadas por los predadores, y se dan de forma más acelerada que las adaptaciones de los predadores que deben mejorar su eficacia en la caza (Dawkins y Krebs, 1979).
3. *Mutualismo*: en este caso las interacciones se caracterizan porque ambas especies se benefician. En este caso la especificidad puede variar, en algunos casos algunas especies pueden interactuar con un grupo de otras especies, pero también se puede encontrar un alto grado de especificidad que puede llegar a ser simbiótica y exclusiva entre dos organismos o especies. Las interacciones que se dan siempre están orientadas por obtener un beneficio, sin embargo esto puede conllevar al engaño, desarrollando características similares a modelos, como el caso de los polinizadores y algunas plantas donde el macho se hace pasar por las hembras de las especies polinizadoras. En algunos casos también sucede que los polinizadores se aprovechan de la planta sin dar ningún beneficio a la misma. Algunos como Futuyama (1998) sugieren que el mutualismo es una explotación recíproca.

Estos tipos de interacciones muestran que tan variada puede ser la coevolución, sin embargo como se dijo, en algunos casos provocan que este se dé, pero cabe la posibilidad que no sea así, y hasta el momento las dificultades parecen ir en ese sentido, pues se hace necesario estudiar las relaciones entre especies a fondo, de tal forma que se pueda hablar con seguridad sobre si se dio o no la coevolución, y por otra parte, si esta

se da, cómo es que se dio y por qué se dio, pero por suerte los estudios sobre la coevolución son cada vez mayores.

La profundización del estudio de la coevolución en el presente siglo permite aproximarse más a la complejidad este fenómeno, y entender su dinámica y las interacciones entre algunas especies, así como la correspondencia y dependencia entre ellas, y lo más importante llevar esto al estudio de relaciones cada vez más complejas y de diferente naturaleza, que de otra forma dificultaría explicar sin presencia de la coevolución, sin embargo hasta aquí no se han encontrado propuestas que establezcan de forma teórica un camino a seguir en la posible coevolución intra-especie, no nos adentraremos en esta discusión, aunque si se describirán algunos modelos que se han planteado sobre la coevolución y qué tan complejas pueden ser las interacciones y los resultados de estas.

La siguiente tabla nos da una idea de ello.

Tipos de interacción	Modelos coevolutivos
<i>Coevolución detectada por análisis filogenéticos.</i>	(1) Coespeciación y Cladogénesis paralela.
	(2) Coevolución gen a gen.
<i>Interacciones antagónicas.</i>	(3) Carrera de armamentos coevolutiva.
	(4) Alternancia coevolutiva.
<i>Competición y divergencia coevolutiva.</i>	(5) Desplazamiento del carácter competitivo.
	(6) Invasión, competición y vuelta a empezar.
<i>Mutualismo y convergencia coevolutiva.</i>	(7) Mimetismo Batesiano y de Müller.
	(8) Expansión de las relaciones mutualistas creando nuevas especies.
<i>Coevolución y especiación.</i>	(9) Coevolución diversificadora:
	(9a) Especiación en los sistemas polinizadores-plantas.
	(9b) Especiación inducida por organismos simbioses.
	(9c) Asexualidad, coevolución y especiación.
	(10) Coevolución de escape y radiación.

Tabla 1. Tipos de interacción y modelos coevolutivos

Tomado de Thompson (1999, en Soler, 2002).

Antes de iniciar la descripción de estos modelos coevolutivos y los tipos de interacciones, primero se hará referencia a la teoría del mosaico geográfico coevolutivo, donde se hace la clasificación de los modelos citados en la tabla 1.

La Teoría de Mosaico Geográfico, describe el proceso coevolutivo basándose en tres premisas (Thompson 1999):

1. Existe una selección en mosaico que actúa entre las distintas poblaciones favoreciendo diferentes trayectorias evolutivas en cada una de ellas, por tanto, el resultado de las interacciones frecuentemente difiere entre las poblaciones de las especies que están interactuando.
2. Existen puntos calientes coevolutivos donde la frecuencia de fenotipos adaptativos es elevada y nutren, vía migraciones (flujo de genes) a las comunidades en las cuales la selección recíproca es menos patente o no tiene lugar.
3. Existe una mezcla geográfica de las características o rasgos que están coevolucionando, que es el resultado de varios factores como la selección en mosaico, los puntos calientes coevolutivos, el flujo de genes, la deriva genética y la extinción local de algunas poblaciones.

La hipótesis del mosaico geográfico coevolutivo ha supuesto un avance importante, no sólo por lo ya especificado, sino porque además, sugiere predicciones diferentes a las aportadas por la coevolución considerada a nivel local.

Si lo que se desea comprender realmente la dinámica evolutiva de las relaciones entre especies que están interaccionando, hay que intentar abordar el estudio abarcando un número lo más elevado posible de poblaciones de las especies que participan en la interacción. Entre los resultados que se han obtenido de estos estudios de las poblaciones es que las diferencias entre las especies se dan genéticamente pues las especies son colecciones de poblaciones, y el espacio donde se encuentren modela las dinámicas de las poblaciones.

Los resultados que se obtienen de las interacciones entre las poblaciones puede diferir, y las poblaciones son unidades fundamentales del proceso evolutivo. Se considera que el mosaico geográfico coevolutivo es dinámico entre muchas poblaciones en la que existen puntos calientes en los que favorece la selección recíproca y puntos fríos en las que no se da la selección recíproca. En este aspecto, el estudio de los basileños Hünemeier et.al. (2012) en el cual trabajan con las interacciones entre características sociales, culturales y biológicas; es importante destacar que ellos establecieron relación coevolutiva entre la cultura, combinada con barreras geográficas y lingüísticas promueven cambios a nivel genético. En este sentido vemos que un aspecto que podría ser fundamental en la variación genética entre poblaciones humanas se relaciona con la distribución de estas poblaciones y las barreras geográficas que pueden darse, situación que es posible observar en algunas características morfológicas de los humanos y la diversidad de las culturas y lenguas humanas.

Según el modelo del mosaico geográfico coevolutivo, sería posible hacer tres predicciones: la primera es que las poblaciones diferirán en los caracteres coevolucionados, no todos los rasgos serán los mismo entre las poblaciones ni estos se verán globalmente favorecidos y expandidos en todas las poblaciones interactuantes; la segunda predicción que se podría hacer es que los rasgos de especies interactuantes pueden resultar en maladaptaciones locales, pues pueden ser ajustado o no a las comunidades; y la tercera predicción nos diría que no todos los rasgos serán favorecidos en todas las comunidades por lo tanto son pocos rasgos los que coevolucionan.

Es cada vez más aceptado que el proceso coevolutivo parece estar dirigido por la estructura espacial, pues la especies que interactúan pueden pertenecer a estructuras espaciales diferentes, por lo que se cree que los cambios o adaptaciones locales son resultado de procesos que se dan en espacios mucho más amplios; de esta forma las implicaciones de estos enfoques geográficos abarcarían muchas más áreas de las ciencias biológicas.

En lo que sigue, haremos un resumen del abanico de alternativas o modelos de coevolución mencionadas en la tabla 1:

2.1 Coespeciación y cladogénesis paralela:

La coespeciación es un tipo de especiación que se da por la interacción entre dos especies (Futuyma, 1998); de la coespeciación surge la cladogénesis paralela, donde existe una relación coevolutiva exclusiva. Al parecer se puede encontrar evidencia de este tipo de especiación entre algunos parásitos y sus hospedadores, en donde la clasificación de los parásitos corresponden con la clasificación del hospedador, y estas asociaciones parecen darse entre nuevas asociaciones a partir de los hospedadores en especies hermanas, a esto se le llama “Regla de Fahrenholz”. En algunos la cladogénesis paralela y la coespeciación puede que no produzca una evolución recíproca lo cual indica que no hay coevolución, pues para que sea así es necesario que la especiación que se dé en una especie provoque en la otra especie una especiación.

2.2 Coevolución gen a gen:

Este es uno de los primeros modelos genéticos sobre coevolución. Lo que se dice de este tipo de coevolución es que “para cada gen que causa resistencia en el hospedador existe su correspondiente gen en el parásito que provoca distintos efectos negativos” (Soler, 2002, p. 226). De esta forma, la resistencia o compatibilidad del hospedero debe corresponder con la existencia de un mecanismo equiparable en el parásito. Se ha encontrado que este tipo de coevolución se da entre plantas y hongos, bacterias, virus, nematodos y en un insecto que ataca al trigo (Futuyma, 1998).

En los casos en que el patógeno se especializa en alimentarse en un solo hospedador, se estaría hablando de casos extremos de coevolución específica. Este modelo de coevolución puede dar lugar a polimorfismos genéticos, lo cual puede ser predecible, aunque algunos modelos genéticos de coevolución predicen fluctuaciones caóticas y pérdidas de polimorfismos. Este modelo de coevolución parece depender de la estructura geográfica, el sistema ecológico y las relaciones genéticas entre las especies interactuantes.

2.3 Carrera de armamentos coevolutiva:

Este mecanismo generalmente se da entre especies antagonistas. En este se da la aparición de adaptaciones y contra adaptaciones entre las especies. Según Soler “La claridad del proceso coevolutivo dependerá del número de especies involucradas en la interrelación ya que éste es el principal factor que influye sobre la fuerza de las presiones selectivas que están actuando en ambos sentidos” (p. 226). Los estudios de este mecanismo coevolutivo se dan en muchos sistemas entre ellos encontramos el sistema predador-presa, del cual hay mayor conocimiento. Se han encontrado algunos elementos importantes a partir del registro fósil de los herbívoros y carnívoros que corren para obtener su presa, en donde las modificaciones de las extremidades de los herbívoros se han dado a mayor velocidad a diferencia de los predadores en donde los cambio se dan de forma mucho más lenta (Bakker, 1971, en Maynard-Smith, 1998).

2.4 Alternancia coevolutiva:

Este mecanismo de alternancia evolutiva fue propuesto por Davis y Brooke (1989) y está relacionado con la variedad de interacciones coevolutivas se dan cuando los parásitos, los depredadores o herbívoros actúan sobre una variedad de hospedadores, presas o plantas. Según estos autores la alternancia coevolutiva puede permitir tener una mayor comprensión de las interacciones que se dan entre varias especies durante un tiempo prolongado y en áreas geográficas mucho más grandes. Según Thompson (1994, en Soler, 2002) cuando se crean mecanismos defensivos en un hospedador ante la presencia de un parásito este puede ser que se extinga, o bien desarrolla contra-defensas o un mecanismo de alternancia que le permite cambiar de hospedador con pocos defensas, es decir en este caso un parásito permanecerá en una especie mientras sus defensas no estén muy desarrolladas, y cuando lo están el parásito se desplaza a otras especies con mecanismos poco perfeccionados, donde no se encuentren amenazados.

2.5 Desplazamiento del carácter competitivo:

El hecho observado por Brown y Wilson (1956) que especies próximas podían ser fácilmente reconocibles cuando coincidían en la misma zona (poblaciones simpátridas), y sin embargo, en poblaciones aisladas de cada una de ellas (alopátridas) pueden llegar a

ser indistinguibles, sugirió la hipótesis de que las especies que compiten entre sí evolucionan reduciendo esa competencia. Esto es lo que llevaría a una diferenciación morfológica más clara en poblaciones simpátricas que es lo que se conoce con el nombre de desplazamiento del carácter competitivo. Por el contrario, en poblaciones alopátricas donde una especie no tiene que competir con la otra, la selección natural favorecerá la existencia de un rango más amplio en la morfología de la característica sujeta a selección natural ya que permitirá ampliar un poco el nicho ecológico evitando, o al menos disminuyendo, la competencia intraespecífica.

2.6 Invasión, coevolución y vuelta a empezar.

Este es “un mecanismo coevolutivo que mediante la competencia provoca la creación de nuevas especies por divergencia” (Soler, 2002, p. 229). Este mecanismo de coevolución está relacionado con las invasiones de especies en zonas geográficas próximas en los que se dan repetidos ciclos de invasiones, en los que la competencia entre las especies residentes y las invasoras eliminan su competencia, una vez que esta especie evoluciona, entonces se dan nuevas invasiones de sus competidores. De esta manera los procesos de cambio recíproco dan lugar a la extinción de poblaciones residentes, permaneciendo las poblaciones invasoras, que al no haber competencia evolucionan, pero consecuentemente estas serán invadidas y si sus competidores son más fuertes, entonces se extinguirá y así sucesivamente.

2.7 Mimetismo Batesiano y mimetismo de Müller.

El mimetismo fue uno de los temas que influenció el desarrollo sobre la coevolución y la especiación (Soler, 2002). El mimetismo parece un mecanismo de defensa y engaño extendido en la naturaleza, y provee de grandes beneficios a las especies que lo obtienen, pues esta capacidad de camuflarse o confundirse con otras especies le permite estar a salvo del predador, si este no ha desarrollado la habilidad de no dejarse engañar.

Este mecanismo fue propuesto por Bates, pero Müller es quien sugiere que la coevolución se da entre ciertas especies y sus imitadores. Un ejemplo de esto es el desarrollo de características de la mariposa virrey que la hace similar a la mariposa monarca, la cual desarrolló la habilidad de sintetizar las sustancias venenosas de esa

planta que sirven de defensa de sus predadores, de esta manera la mariposa virrey al desarrollar esas habilidad confunde a sus predadores, engañándolos de que se trata de una mariposa monarca y obteniendo con eso grandes beneficios. Este tipo de coevolución se da en forma paralela, aunque sus nichos ecológicos sean otros (López, 2006), y lo que es más importante se da sin que haya interacción directa entre la imitadora y el modelo, sino que está dirigido por el predador (Soler, 2002).

2.8 Expansión de las relaciones mutualistas creando nuevas especies:

Según Soler (2002) las relaciones mutualistas tienen la tendencia a formar nuevas especies durante este proceso evolutivo, y esto se da tanto en especies que coevolucionaron como en las que no (Thompson, 1994). Un ejemplo de esto es la relación mutualista que se da entre los córvidos y los pinos en el norte de América y Eurasia, ambas especies se benefician de esta relación, pues por un lado los córvidos se alimentan de los pinos y estos a cambio reciben el beneficio de esparcir sus semillas, pues los córvidos las almacenan pero no todas estas se comen entonces las semillas crecen. Esto genera adaptaciones en los córvidos y la adquisición de ciertas características morfológicas que la hacen distinta a otros tipos de córvidos.

2.9 Coevolución diversificadora:

En este modelo de coevolución se da cuando se da una especiación en uno a ambas especies interactuantes producto del control del apareamiento de estas especies (Thompson, 1999). Soler (2002) menciona dos tipos de interacciones en las que se puede dar este tipo de coevolución. La primera se trata de las interacciones entre plantas y polinizadores donde hay especialización extrema y las que se dan entre organismos simbiotes intracelulares vía materna y sus hospedadores.

2.10 Coevolución de escape y radiación:

Este tipo de coevolución incluye procesos de adaptación y especiación, pero un elemento importante es que durante un periodo las especies dejan de interactuar, lo cual lo hace muy diferente de los otros modelos de coevolución. Ehrlich y Raven (1964) utilizaron este término para describir las relaciones que se dan entre herbívoros y plantas

que interaccionan. Este tipo de coevolución se da en diferentes fases, y podría describirse de la siguiente forma: al darse una mutación o recombinación de un compuesto que produce la planta, estos alteran la calidad nutritiva y alterando hasta en su reproducción de tal forma que esto, se convierte en una amenaza para la sobrevivencia de insectos. Estas plantas al haber adquirido nuevos compuestos generan radiación evolutiva en una nueva zona adaptativa. Los insectos por su parte desarrollan sistemas de detoxificación, que le permiten ser resistentes a este tipo de compuesto, de esta manera, los insectos entran a una nueva área adaptativa en la que se encuentran en una radiación sobre las nuevas plantas.

Estos diez modelos o hipótesis nos muestran como se ha estudiado desde las ciencias biológicas el proceso de coevolución, y actualmente este no se limita a una relación en particular ni a relaciones simples, sino que implica relaciones muy complejas, que en otro caso sería difícil de describir sin los cambios recíprocos que se pueden dar entre las especies y sus espacios ecológicos.

Por otro lado, la coevolución desde las propuestas antes expuestas pueden ser entendidas desde los modelos microevolutivos y macroevolutivos (Gómez, 2004), y se da por diferentes factores que van desde elementos genéticos hasta por presión ambiental, y los cambios se pueden dar en muchos sentidos y direcciones, sin embargo estas propuestas básicamente se ha centrado en aspectos de coevolución entre sistemas de especies, pero no es hasta hace muy pocos años que se viene hablando de coevolución en aspectos de una misma especie, y en relaciones mucho más específicas, como la coevolución de la mano y el cerebro (Wilson, 2002), el lenguaje y el cerebro (Deacon, 1997), también se encuentran estudios sobre el comportamiento simbólico y la plasticidad, correspondiente a la coevolución gen-cultura (Bufill y Carbonell, 2004), estudios sobre las relaciones entre el lenguaje y la memoria de trabajo (Gruber, 2003), que vienen poco a poco hablando de procesos coevolutivos a este tipo de fenómenos mucho más específicos y a la vez complejos. En este caso podríamos mencionar un modelo adicional a los que propone Thompson, es decir una forma de coevolución que esté relacionada a la coevolución gen-cultura que proponen Bufill y Carbonell (2004), quienes se refieren a ello de la siguiente forma:

Al depender de la manufactura de herramientas, de la transmisión de la información mediante el lenguaje y, en general, de la conducta simbólica y la acumulación de conocimientos, el *Homo sapiens* ocupó el 'nicho cognitivo' [...], y dependió en grado mucho mayor que cualquier otra especie del aprendizaje continuado a lo largo de la vida.

Dado que la dependencia del aprendizaje implica una continua remodelación sináptica, sinaptogénesis y neurogénesis, cualquier gen o genes capaces de inducir mejoras en la neuroplasticidad se habrían seleccionado en la especie humana, dando lugar a una coevolución gen-cultura, en la que la conducta simbólica habría promovido la selección de genes capaces de mejorar el aprendizaje y memoria, lo cual, a su vez, promovería mejoras en la capacidad de crear, transmitir y almacenar la cultura (p. 52).

En este sentido, este tipo de coevolución podría explicar los cambios más recientes en nuestra especie que se dan principalmente a nivel cerebral y que han permitido una rápida adaptación al medio, no sólo ambiental sino principalmente social. Sobre esto trabajaremos más adelante.

De esta forma, Deacon (1997) y Wilson (2002) vienen a aportar información importante en este tipo de relaciones coevolutivas a lo interno de una misma especie, tal es el caso de las relaciones entre lenguaje, cognición y el cerebro, que pese a que el tratamiento del tema de la evolución lenguaje-cognición se viene dando en otros autores desde hace ya algunos años, su relación coevolutiva no se destaca. Algunos investigadores como se verá más adelante hablan de desarrollos paralelos entre cognición y lenguaje otros hablan de evolución integrada sin llegar a formular teorías de tipo coevolutivas. Parece ser que las preguntas sobre si lenguaje y cognición han coevolucionado son realmente nuevas. Se encontró poco o casi nada sobre coevolución entre lenguaje y cognición como base de la aparición de los PCS, sin embargo vemos que hay cada vez mayor interés por estudiar estos fenómenos atendiendo a la coevolución.

Como se ha visto las propuestas de coevolución giran más a la dinámica entre especies que dentro de los elementos estructurales de una de ellas; se ha mencionado la carrera armamentista que conduce a una coevolución depredador-depredado, entre

organismos microscópicos, entre plantas, y otros seres pero la idea de que pueda existir coevolución entre subsistemas o sistemas de un mismo organismo es realmente actual.

Por otro lado, aunque se habla de coevolución lenguaje-cerebro (Deacon, 1997; Wilson, 2002) no han formulado modelos concretos de cómo esa evolución puede ser, más bien se habla de coevolución como algo posible, y se enfocan principalmente en los resultados de esas dinámicas. De parte de ellos existe un vacío a nivel de dinamismo genético, aunque Buñill y Carbonell (2004) tratan de hacer una primera aproximación en la que ellos hablan de una presión selectiva hacia algunos alelos importantes en la plasticidad cerebral, la cual ha sido muy importante en el comportamiento simbólico, y la acumulación y dependencia cultural. Sin embargo esto tuvo algunas consecuencias negativas, pues la neuroplasticidad favorece la aparición de enfermedades neurodegenerativas, una de las consecuencias que se podrían darse como resultado de un proceso coevolutivo desde el Mosaico Geográfico Coevolutivo.

En esta misma categoría de la coevolución gen-cultura, podríamos incluir otros como la intolerancia a la lactosa, los cambios en el color de la piel e incluso vulnerabilidad o resistencia a enfermedades.

Según García (2011) en el caso específico de la tolerancia a la lactosa se han propuesto dos hipótesis para explicar la persistencia de la enzima lactasa, y una de ellas es la coevolución gen-cultura y la otra por asimilación del calcio. Según esta antropóloga: “La primera sugiere que la digestión de la lactosa confiere una ventaja nutricional a las poblaciones que consumen leche y sus derivados. La segunda propone que la persistencia de la lactasa está favorecida para permitir la asimilación del calcio, al aumentar la latitud, donde la radiación solar es baja” (García, 2011, párr. 8 y 9). Al parecer sobre la primera ya se cuenta con evidencia sobre estudios realizados en Europa y África que se relaciona como la adaptación al pastoreo, incluso la autora menciona que se ha utilizado evidencia arqueológica que data desde la domesticación de ganado. Además se ha encontrado que en las culturas en las cuales es habitual el consumo de lactosa, estos son más tolerantes que aquellos que no, además se trata de cambios genéticos muy recientes, situación que lleva a considerar la coevolución gen-cultura.

En este caso el interés se centró en los PCS como producto de una posible dinámica coevolutiva cognición-lenguaje, relación a la cual se ha ubicado como sistema, de esta forma el lenguaje y la cognición serían subsistemas interactuantes que darían como resultado la emergencia de los PCS.

Más adelante se explorará con detalle las relaciones coevolutivas lenguaje-cognición partiendo de algunas propuestas que se analizan en esta investigación.

3. Los Procesos Cognitivos

Uno de los temas de importancia para la ciencia cognitiva es el de los procesos cognitivos, desde el siglo pasado ha sido una cuestión substancial para esta ciencia, hasta convertirse en la actualidad en un tema central.

La palabra cognición corresponde a la etimología latina de los términos conocimiento y conocer. El significado de la palabra conocer es “captar o tener la idea de una cosa, llegar a saber su naturaleza, cualidades y relaciones, mediante las facultades mentales” (Morthiner, 2000, p.7).

Para Neisser (1976) cualquier cosa que se entienda sobre la realidad, tiene que ser mediada, no sólo por los órganos de los sentidos, sino por un complejo de sistemas que interpretan y reinterpretan la información sensorial. El término cognición es definido como los procesos mediante los cuales el input sensorial es transformado, reducido, elaborado, almacenado, recobrado o utilizado (Morthiner, 2000); como es evidente este modelo comprender que la cognición está fundamentalmente basada en los procesos de tratamiento y economía de la información. Los términos sensación, percepción, imaginación, recuerdo, solución de problemas, etc., se refieren a etapas o aspectos hipotéticos de la cognición. De esta manera, dos posibles y tan sólo introductorias propuestas conceptuales sobre los procesos cognitivos son: a) “Conjunto de procesos mentales que tienen lugar entre la recepción de estímulos y la respuesta a éstos” (Gallegos, 2006; p. 34), y b) “Funciones complejas que operan sobre las representaciones perceptivas o recobradas de la memoria a largo plazo” (Gallegos, 2006; p. 34).

Los procesos cognitivos superiores (PCS) corresponden a las estructuras mentales organizadoras que intervienen en la interpretación de la información, influyendo en la configuración con la que se fija y evoca la información o conocimiento (como es más actualmente entendido) en la memoria a largo plazo determinando en parte la respuesta emocional y comportamental.

Los procesos cognitivos son de carácter estructural, en buena parte inconscientes que derivan de experiencias del pasado, facilitan la interpretación de estímulos y afectan la dirección de conductas futuras, existiendo esquemas para distintas situaciones.

Dentro de este gran grupo de procesos cognitivos se encuentran aquellos como la atención, la percepción, el aprendizaje, la memoria, el pensamiento, el lenguaje (Fernández-Abascal, Martín y Domínguez, 2006), que en esencia son necesarios para captar o aprehender, entender y hasta manipular el mundo. Estos procesos están influenciados por varios factores inherentes a los mismos, como son los factores fisiológicos en primera instancia, los factores individuales y sociales. La importancia de estos es que son la base a partir de la cual entendemos el mundo, e incluso subyace a funciones más sofisticadas y no solo a procesos automáticos.

Los principales procesos cognitivos propios de la especie HSS maduran de manera ordenada en el desarrollo humano y las experiencias pueden acelerar o retardar el momento que estos hagan su aparición.

Según buena parte de los neuropsicólogos evolucionarios (Rozin, 2004) el cerebro es una colección de sistemas diseñados evolutivamente para cumplir funciones que contribuyen a potenciar el éxito reproductivo, como meta principal. Tal como es posible considerar la inteligencia como un fenotipo e identificar la multitud de subprogramas que contribuyen a una determinada pericia, se puede postular que la cognición humana es un fenotipo e identificar subprogramas que configuren las características de la actividad cerebral (Rozin, 2004). Estos asocian las propuestas computacionales a las teorías evolutivas centrándose principalmente en la función adaptativa dando mucho peso a los PCS como el producto de adaptaciones en función de la vida social y sobre todo la selección reproductiva y la búsqueda de adaptación de la especie a diversos contextos de

vida. Dentro de esta visión que cada vez cobra más fuerza, la singularidad de la experiencia humana resulta de la acumulación de circuitos adicionales.

Desde las habituales propuestas de la Psicología Digital o Psicología Cognitiva basada en los procesamientos de información, los datos aportados por los sentidos o datos de entrada, pasan por todas las etapas internas de retraducción, elaboración y almacenamiento para su eventual utilización posterior, se describen una serie de etapas interdependientes, que definen diferentes momentos del procesamiento (Rozin 2004). Estas etapas pueden agruparse para efectos de su estudio en Procesos Cognitivos Básicos (PCb) y procesos cognitivos superiores (PCS). Para algunos como Arce (2008, en entrevista, 24 de enero, 2012), prefieren no hacer esta distinción, y más bien referirse a esto como PCS y procesos cognitivos que no son superiores.

Ahora bien si en la literatura científica ya es bastante pobre encontrar propuestas que expliquen la aparición de los PCS y casi todas las teorías ya hablan de estos sin preocuparse por su origen, naturaleza y función a nivel filogenético es más difícil aún encontrar propuestas que hagan propuestas sobre el desarrollo y diferenciación de los PCS y los PCb, ni siquiera propuestas robustas a nivel de los PCS profundizan sobre el tema de los PCb.

Los PCb serán tema de interés hasta hace unos pocos años y sobre todo desde la primatología, etología cognitiva y ciencia cognitiva en espacial para crear una línea evolutiva entre primates no humanos y primates humanos. Otro lugar de interés en estos procesos llamados básicos ha sido igualmente en los últimos diez años por parte de la inteligencia artificial suave y la robótica al intentar emular PCb en robo-insectos o robopesos.

Para nosotros en la investigación, los PCb y los PCS no están realmente divididos sino que están en un entramado de continuidades sobre todo orientadas por los procesos de complejización al aparecer el lenguaje. Es posible además la permanencia de ambos sistemas de procesos en los seres humanos.

En este caso se definirán los procesos cognitivos en dos grupos. En un primer grupo pueden incluirse los llamados PCb tales como: a) sensación, b) percepción, c) atención y

concentración y d) memoria. En un segundo grupo estarían los PCS o complejos, tales como: a) pensamiento y b) lenguaje.

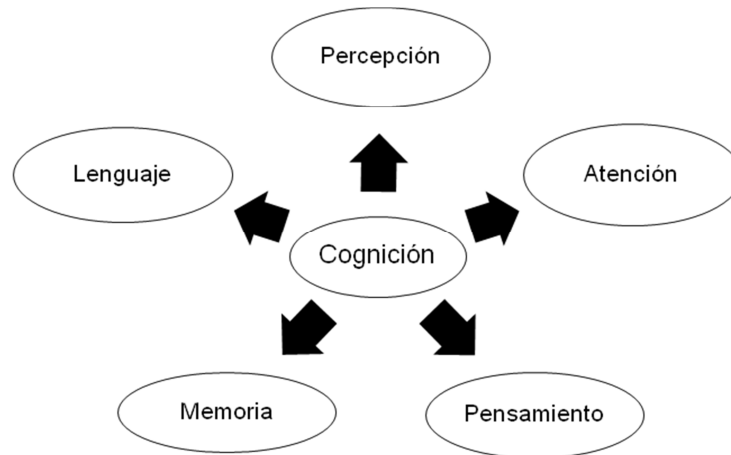


Figura 3. Procesos Cognitivos

Tomado de Banyard, Cassells, Green, Hartland y Hayes (1995).

Se encuentran otras propuestas sobre esta distinción como la que sugiere Arce (comunicación personal, 24 de febrero, 2012). Con respecto a los PCS los caracteriza como “cualquier proceso que sea susceptible de análisis consciente”, aunque él dice que no se trata de una caracterización exhaustiva si puede ser considerada para empezar a acercarse al objeto. Desde esta concepción podemos llamar PCS aquellos procesos que son conscientes, como las emociones conscientes, el pensamiento consciente y el proceso autoconsciente, que puede ser un PCS o producto de este.

Lo anterior se puede ejemplificar en el caso de una interacción que se da entre dos miembros de una tropa humanos, ya sea de alianza cooperativa o confrontativa, en este caso actúan una serie de PCS, después de un tiempo dado esto llega a un resultado que generalmente es un esquema o una representación, la cual puede ser de un estado de ánimo y/o de un plan, y/o de una actitud por tomar, es un resultado de un proceso cognitivo, a su vez que puede ser un proceso resultado de otro y da pie a uno nuevo. Estas situaciones son mediadas por el lenguaje, y esa es la relación más importante en este sistema según Arce (2008).

Los PCb forman parte de las características de muchas especies donde no hay lenguaje ni pensamiento consciente, tal y como se da en el Homo Sapiens Sapiens (HSS), además de que en el fondo son procesos simples y biológicamente neutros frente a la subjetividad, o sea homogéneos a las especies. Sin embargo las investigaciones actuales han venido destruyendo esta idea y planteando que de simples y neutros no tienen mucho, al menos en nuestra especie, algunos incluso plantean que no se podría ya caracterizar, con el conocimiento que tenemos de ellos, como procesos cognitivos inferiores o simples sino más bien básicos (Marcos, 2007), y algunos otros autores los colocan ya como superiores (René, 2006).

Surge una situación que hay que tratar, es el caso de la complejidad evolutiva. Con el paso de los años y a merced de las presiones selectivas un proceso cognitivo se va haciendo más cargado de interacciones y niveles posibles tanto en el ámbito estructural como de sistemas y procesos, esos niveles de complejidad se van agregando a otros previos hasta generar la emergencia de los PCS; una vez aparecidos estos creemos que los PCb que llegaron a dar origen a los superiores ya no tienen una organización simple sino compleja aunque en un nivel menor al de los PCS.

Asumimos que para que se den los PCS se necesita de cierta complejidad que permite el desarrollo de estos, además para que los PCS se den se requiere un sistema cognitivo mucho más complejo y surgen por necesidades cognitivas cada vez mayores para enfrentar y adaptarse a un medio y un sistema social mucho más complejo, entre otras cosas, y que al final el resultado aparenta ser ascendente, llevando a niveles de complejidad cada vez más altos.

Existe una línea evolutiva de desarrollo de los procesos cognitivos que inician desde los inferiores o básicos (entendiendo éstos como base de los otros) hasta los superiores y en donde creemos que los superiores son precisamente eso, en virtud de la aparición del lenguaje y la coevolución del lenguaje y la cognición hasta llegar al pensamiento consciente o metacognición (Mauritzia, 2006).

Los PCS según Moranich (2006) se constituyeron y tienen su función en la vida social de los seres humanos, regulan la acción en razón de un control voluntario, superando su dependencia y control por parte del entorno. Además están regulados

conscientemente o la necesitaron en algún momento de su constitución (pueden haberse automatizado). A nivel evolutivo utilizaron durante su organización, formas de mediación, particularmente mediación semiótica, semántica y pragmática.

Mucha de la discusión encontrada en torno a los PCS se da en razón de posiciones externistas-culturalistas versus internistas-innatas. Algunos plantean la idea de una vinculación importante de lo social al desarrollo de los PCS pero otros niegan tal situación.

La evolución de los Procesos Psicológicos Elementales según algunos teóricos (Mauritzia, 2006; Geary, 2009) no porta en sí misma ningún rumbo que los lleve a una transformación en PCS; argumentan: “si así fuera no habría necesidad de postular una segunda línea de desarrollo” (Mauritzia, 2006; p 27).

La introducción de una línea de desarrollo cultural obedece al hecho de que lo social intervendrá como un factor inherente a la constitución de los PCS y que además esta situación social tan particular del ser humano ha dado fruto a la aparición del lenguaje y el a su vez ha potenciado nuestra naturaleza social en un círculo de retroalimentación que ya no es posible resolver (Geary, 2009).

Por otra parte, pensamos que si bien los PCb pueden estudiarse de una forma independiente a los PCS, esto solamente es posible hasta la aparición en el desarrollo evolutivo de los PCS, específicamente con la emergencia del lenguaje. Luego de este momento ya tenemos que hablar de los PCb como en continuidad por el efecto de reestructuración y retroalimentación coarticulativa y coevolutiva con los procesos superiores. Hoy día costaría mucho concebir memoria sin lenguaje o sensación y percepción sin la mediación lingüística y el pensamiento, pues con la aparición del lenguaje y la cognición los procesos simples se complejizan. Según Cartín (entrevista, 4 de diciembre, 2011):

...un proceso cognitivo se resume en una serie de capacidades que emergen como funciones complejas a partir de cierto nivel de desarrollo evolutivo (...) los PCb son compartidos con otras especies, como por ejemplo la percepción, la atención, etc., estas especies tienen la necesidad de desarrollar PCb de

exploración al entorno que satisfaga sus necesidades trópicas, de alimentación y reproducción, que son esenciales para su supervivencia. Un proceso cognitivo es un proceso que emerge a partir de un proceso de encefalización y un proceso de procesamiento de información que le permite a un individuo orgánico particularmente un animal que es donde sabemos se da encefalización hasta el momento a adaptarse a su medio. Procesos cognitivos muy básicos, son las emociones, son procesos muy antiguos y básicos en ese nivel, la percepción, la atención. Estaríamos empezando a hablar de PCS al haber posibilidades de aprendizaje.

Para Cartín el punto fundamental de los PCS a nivel evolutivo se da a partir de aparición de plasticidad, con esto se estaría hablando de organismos que no solo están alambrados en duro sino que tienen cierto nivel de plasticidad sensible al entorno que permite modificar su puro genético de condiciones cambiantes. Para Cartín la memoria constituiría un PCS, pero particularmente este sería la capacidad de potenciación a largo plazo, pues con esta capacidad se da el aprendizaje y ya hay posibilidad de aprendizaje por plasticidad entonces ya tenemos algo que se podría considerar desde el punto de vista de Cartín (entrevista, 4 de diciembre, 2011), superior y de ahí en adelante, se estaría hablando de memorias, ya en caso particular de la relación que tendría el lenguaje y el pensamiento.

Para Cartín la memoria empieza a jugar un papel fundamental en el sentido de poder generar modelos, como por ejemplo memoria semántica, memoria autobiográfica, memoria por referencia lingüística, y otros procesos como conciencia. Este investigador consultado cree que a partir del desarrollo de la memoria a largo plazo el lenguaje es un proceso cognitivo, las emociones también en el sentido de que durante el proceso evolutivo después de cierto nivel, con la coevolución del lenguaje, memoria, las emociones empiezan a complejizarse y entonces hay una cierta caracterización de las emociones después de cierto nivel que ya también se convierten en PCS, como conciencia y todo lo demás.

Para Cartín (2011) y Piedra (2011) el punto que hace la división entre un proceso cognitivo a secas y un proceso cognitivo superior está dado a partir del proceso de

plasticidad que desde un punto de vista neuroanatómico estaría relacionado con la aparición de cortex.

A nivel evolutivo serían susceptibles de desarrollo los PCS que tenga cortex lo suficientemente desarrollado como para permitir plasticidad. En este se hablaría de animales que tienen capacidad adaptativa para un aprendizaje que le permite modelar a nivel mental su entorno y tomar decisiones. La coevolución cognición-lenguaje potencia en el HSS la aparición de los PCS. Para Piedra (2011) los animales sociales con algún nivel de consciencia cognitiva y con el desarrollo de algún tipo del lóbulo frontal serían los principales candidatos para que sea portadores de PCb y PCS funcionando como un complejo sistema dual de retroalimentación contante producto de la coevolución.

Las propuestas de los PCS parten en gran medida de las ideas de Vigostky. Desde él se retoman no solo las situaciones internas de cambio sino las interacciones del HSS con el medio social y cultural; de hecho abre una línea de investigación cognitivo-social que cada vez encuentra más seguidores.

Vigotsky (Piatelli, 2000) planteaba una noción de construcción de PCS como una instancia cognitiva partiendo de los elementos sociales en los que el ser humano está implantado, en este proceso él otorga valor de *herramientas psicológicas* a los sistemas de signos, particularmente el lenguaje el cual, según este teórico es fundamental para el desarrollo y potenciación de los PCS.

Estas herramientas psicológicas son análogas a las herramientas físicas, las cuales se orientan esencialmente a la acción sobre el mundo externo, colaborando en la transformación de la naturaleza o el mundo físico, a diferencia de los instrumentos semióticos que parecen estar principalmente orientados hacia el mundo social, hacia los otros.

El papel del lenguaje en esta propuesta se puede centrar en los siguientes puntos (Piatelli, 2000):

1. El lenguaje puede cumplir funciones diferentes, en principio una función comunicativa y luego otra referida a la regulación del propio comportamiento.

2. El lenguaje sirve como instrumento para producir efectos sobre el entorno social.
3. El lenguaje puede a su vez plegarse sobre el propio sujeto y también de acuerdo con su secundaridad sobre sí mismo.
4. Está implicado centralmente en la reorganización de la propia actividad psicológica.

Para Vigotsky (Piatelli, 2000), la analogía básica entre signo y herramienta, descansa en la función mediadora que caracteriza a ambas. Desde la perspectiva psicológica, pueden ser incluidas dentro de la misma categoría.

Importante es entender que una diferencia central entre signo y herramienta es la que puede observarse en el modo en que orienta la actividad humana. Mientras que la herramienta tiene la función de servir de conductor de la influencia humana en el objeto de la actividad, ésta se halla externamente orientada y debe acarrear cambios en los objetos, el signo no cambia nada en el objeto de una operación psicológica, se trata pues de un medio de actividad interna que aspira a dominarse a sí mismo; el signo está internamente orientado. Pero el dominio de la naturaleza y el de la conducta están sumamente relacionados (de ahí el lazo real de desarrollo filogenético y ontogenético).

Los cambios hechos a la naturaleza por parte del hombre, altera a su vez la propia naturaleza del hombre, es algo circular. Así como la primera utilización de las herramientas rechaza la noción de que el desarrollo representa un simple despliegue del sistema de actividad orgánicamente predeterminado, la primera utilización de los signos manifiesta que no puede haber un único sistema de actividad interno determinado orgánicamente para cada función psicológica (Piatelli, 2000).

Una de las cosas que parece de sentido común, pero que a veces no se logra determinar con facilidad es que el uso de medios artificiales cambia fundamentalmente todas las funciones, al tiempo que el uso de herramientas ensancha de modo ilimitado la serie de actividades dentro de las que operan las nuevas funciones psicológicas; y es en este sentido que se puede hablar de función psicológica superior o comportamiento superior, al referirse a la combinación de herramienta y signo en la actividad psicológica o en el planteamiento del propio lenguaje como una herramienta cognitiva.

Otro elemento valioso en la teoría de los PCS es el concepto de internalización (Piatelli, 2000).

Vigotsky (1997) llama internalización a la reconstrucción interna de una operación externa. Este proceso de internalización supone una serie de transformaciones a saber:

1. Una operación inicialmente representa una actividad externa, se reconstruye y comienza a suceder internamente.
2. Un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: la primera a nivel social (interpsicológica) y luego en el interior del propio niño (intrapsicológica).
3. La transformación de un proceso interpersonal en un proceso intrapersonal es el resultado de una prolongada serie de sucesos evolutivos. El proceso, aun siendo transformado, continúa existiendo y cambia como una forma externa de actividad durante cierto tiempo antes de internalizarse definitivamente.

La internalización de las formas culturales de conducta implica, la reconstrucción de la actividad psicológica con base en las operaciones con signos (Richmond, 2000). Los procesos psicológicos, tal como aparecen en los animales dejan de existir, se incorporan al sistema de conducta, se desarrollan y reconstruyen culturalmente para formar una nueva entidad psicológica.

En definitiva, la perspectiva de Vigotsky (1997) otorga una importancia significativa a la interacción social. Actualmente la interacción social como forma de presión adaptativa se sabe que crea cambios a nivel biológicos, la misma propuesta de la evolución balwiniana lo propone de esta forma y una serie de investigaciones en lo confirman.

El argumento central de análisis genético de Vigotsky es que los procesos psicológicos humanos solamente pueden comprenderse a través de la consideración de la forma y el momento de su intervención en el curso del desarrollo. Así es que contrastó su

enfoque genético con otros que intentaban analizar los fenómenos psicológicos sin considerar su lugar en el desarrollo.

Vigotsky (1997) sostuvo que la evolución orgánica se desarrolla de manera tal que llega un momento en que surge la cultura. Geertz (1999) cuestiona este razonamiento sugiriendo que en lugar de suponer que la evolución orgánica y el proceso sociocultural son procesos aislados, y éste último solamente tiene lugar después de que el primero se haya completado, resulta esencial considerar la forma en que la evolución orgánica puede haber sido influida por las primeras formas culturales.

Vigotsky (1997) consideraba las funciones psicológicas superiores avanzadas y rudimentarias en términos de una progresión genética. La distinción vigotskiana entre línea de desarrollo cultural y natural, se halla estrechamente vinculada a la distinción entre funciones psicológicas elementales y la línea cultural a las funciones psicológicas superiores, mientras que las primeras se refieren a la línea natural, las segundas se vinculan a la cultura.

La importancia que Vigotsky (1997) le otorga a la cultura y como esta ejerce un gran poder en el desarrollo humano, puede tener su apoyo en teorías evolutivas como la baldwiniana que otorgan mucha importancia a los elementos culturales.

Baldwin (en Crispo, 2007) considera que algunos cambios culturales y sociales son asimilados genéticamente a largo plazo, estos cambios juegan un papel importante en procesos adaptativos y en nuevas formas de selección natural.

Muchas de las habilidades que forman parte de la adaptación de algunas especies permanecen a través de mecanismos de selección, que no precisamente son de origen genético sino que surgen a través de la presión social y comportamientos sostenidos. De manera que estas habilidades en algún momento no necesitarán de mecanismos de aprendizaje, sino que pertenecerán a sistemas genéticamente determinados.

Dentro de las propuestas científicas que estudian los PCS, aquellas de corte evolutivo vienen en los últimos años desarrollándose con fuerza. Las diferentes teorías de evolución biológica permiten explicar también el proceso de la evolución cognitiva. El proceso cognitivo es en sí y en su base física, una manifestación biológica, aunque hoy la

expresemos también como un sector de los estudios filosóficos, psicológicos o informáticos.

A lo interno de las teorías biológicas se pueden explicar dos corrientes diferentes acerca de la evolución mental del ser humano, una de ellas afirma que el descubrimiento de las herramientas y su relación mutua con las actividades de supervivencia, permitieron el desarrollo mental de los individuos humanos y desde allí la evolución propiamente dicha, es decir los cambios genéticos correspondientes (Lopera, 2006). La otra explicación es más compleja y está en relación con el grado y variedad de las dificultades enfrentadas por una especie, en el medio natural y los cambios de nichos ecológicos, cada vez menos protegidos, son los que permiten el avance evolutivo general dentro del cual está incluido el desarrollo mental y el proceso cognitivo (Lopera, 2006).

Si la primera propuesta teórica es prioritaria podríamos describir al hombre como un *homo sapiens machina*; y desde luego, la justificación del desarrollo de las herramientas cada vez más avanzadas dentro de diferentes sistemas tecnológicos (agricultura, industrial e informático) (Morgan, 2003).

Si se sigue la lógica, la evolución de los procesos cognitivos según la premisa de la dificultad y variedad enfrentada en su interacción con el medio, permite explicar, no sólo el proceso cognitivo de hoy, sino también el origen de la religión, la historia y la filosofía. En realidad ambas propuestas pueden ser complementarias y como afirma Geary (2008) ninguna explicación es plausible sino no obedece a la complejidad y la complementariedad de posibilidades. En la base de la aparición de los PCS está la presión social, la búsqueda y adaptación de la especie a nuevos contextos y con ello el uso de herramientas y el aumento de la complejidad mental y social.

4. Lenguaje y Cognición

Dos pilares fundamentales de la Ciencia Cognitiva son los procesos cognitivos o de pensamiento y el lenguaje, sin embargo históricamente estos se han estudiado como instancias diferentes o separadas.

La Ciencia Cognitiva desde sus inicios apuesta por los procesos cognitivos como núcleo de la nueva Psicología. Temas como representaciones mentales, razonamiento, pensamiento, PCS, atención, memoria, resolución de problemas, toma de decisiones, etc., serán obligatorios en todo estudio serio de la Ciencia Cognitiva (Fernández- Abascal, Martín y Domínguez, 2005; Cassells, Green, et al., 1995; García, 1993; Johnson-Laird, 1990), sin embargo, el tratamiento que se le daba al lenguaje en el mejor de los casos quedaba reducido a un tercer o cuarto nivel, y se limitaban a decir que era importante para la cognición en tanto suplía una sintaxis; así lenguaje y sintaxis eran casi lo mismo (Puente, 1998).

Lo anterior no significa que teóricos como Vigotsky no mencionaran la gran importancia del lenguaje y su papel indispensable en los procesos cognitivos (Frawley, 1998), o que Piaget lo incluyera como de gran utilidad para las representaciones mentales, y otros como Bruner (Banyard, Cassells, Green, et al., 1995) mencionarán que es vital para el tercer nivel de desarrollo cognitivo.

Sin embargo, todo lo anterior no causaba efecto en la Ciencia Cognitiva con base en los procesos informacionales que habían adoptado la *metáfora del ordenador* casi como una verdad (Pozo, 2003); y si bien pensar en el lenguaje como un proceso secundario ya era difícil, pensarlo y teorizarlo como coarticulado con los procesos cognitivos era casi imposible.

Las cosas irían poco a poco cambiando al punto que el lenguaje se fue constituyendo, incluso en un tema de exclusiva investigación por parte de algunos psicólogos, especialmente psicolingüistas, neuropsicólogos y psicólogos desarrollistas y evolutivos. Actualmente el lenguaje es uno de esos temas profundos de la Ciencia Cognitiva que cada vez más viene desarrollando interés investigativo, esto en especial porque su dinámica es fundamentalmente coarticulativa con los PCS. Debemos al lenguaje la existencia de mecanismo cognitivos tan complejos y avanzados como son los del HSS.

Muchos son los temas que a partir del lenguaje se desarrollan; algunos psicólogos están interesados en fenómenos como la adquisición del lenguaje, otros sobre los problemas de éste y cómo afecta a los procesos cognitivos, hay quienes se interesan en

el fenómeno del bilingüismo, en general muchos son los intereses investigativos. Sin embargo, detrás de todas estas investigaciones suelen existir preguntas de fondo aún sin solución; ¿de dónde o por qué surge el lenguaje?, ¿en qué se diferencia lenguaje del HSS de otros, si se puede decir que hay otros?, ¿cómo se originó el lenguaje y cómo se ha desarrollado?

Los antropólogos, etnólogos, psicólogos, científicos cognitivos y lingüistas, han realizado profundas investigaciones en procura de averiguar la posible existencia de un primitivo origen del lenguaje, estableciéndose diferentes hipótesis encaminadas unas a las relaciones psicofísicas entre las sensaciones de la visualidad y las auditivas; otras tomando como fundamento de la formación natural del lenguaje, la evolución progresiva impuesta por el entorno social y motivado por las necesidades del ser humano. Se ha pensado en la onomatopeya, en la observación del lenguaje infantil, en la expresión de sentimientos, en las interjecciones, etc. Esta investigación se adentra en descubrir la relación coevolutiva del lenguaje y los PCS.

Además, en cualquier caso se debe añadir que la evolución del lenguaje ha sido paralela a la evolución del hombre desde la más remota antigüedad (Rank, 2000). Los idiomas que abundan en la actualidad, agrupados en las ramas de un mismo tronco lingüístico, siguen causando controversias entre los investigadores, puesto que el estudio del origen del lenguaje es tan complejo como querer encontrar el “eslabón perdido” en el proceso de humanización de los antepasados (Deiros, 2001).

Un grupo social o una sociedad entera, por muy organizada que esté, se ve imposibilitada de determinar definitivamente su lenguaje, porque éste se forma progresiva y gradualmente (Rank, 2000), de esta manera, podemos decir que no existe ninguna lengua que pueda llamarse completa por no existir ninguna que exprese todas nuestras sensaciones y todas nuestras ideas por lo menos a nivel comunicativo, sin embargo, el asunto se complejiza cuando se piensa en el lenguaje desde otra de sus funciones quizá la primera (Cartín, comunicación personal, 4 de marzo, 2008; Piedra, 2007, Ellis, 1993): la categorización, esa capacidad en complicidad con los PCS que permiten ordenar el mundo en categorías y de esa forma darle sentido. Pero, el lenguaje no solamente tiene la función de categorizar la realidad y de permitir la comunicación, también, posibilita las

interacciones sociales y con ello toda la economía de acciones y contenidos que sostienen la cultura (Nosara, 2003).

Otra discusión que interesa en esta investigación porque se relaciona con la naturaleza evolutiva y social del lenguaje es su origen, ¿es el lenguaje innato o se adquiere?, o incluso ¿podría ser ambas cosas?

En la lingüística, como en otras ciencias, existe una disputa de tendencias entre el empirismo y el nativismo. El nativismo sostiene que la capacidad de ver, oír, pensar y hablar son actos innatos o genéticos. En cambio los empiristas, muy bien representados en los conductistas y su tradición en el estudio del lenguaje, están convencidos de que el niño aprende a hablar porque imita a los adultos, sobre todo a la madre, y porque requiere manifestar sus necesidades y deseos.

En 1990, Pinker escribe sobre una parte valiosa de la teoría del lenguaje:

La adquisición del lenguaje es uno de los más importantes tópicos en la ciencia cognitiva. Todas las teorías sobre la cognición han intentado explicarlo; probablemente, ningún otro tópico ha suscitado tanta controversia ni tan fuertes pasiones (p. 199).

Hoy en día se entiende el lenguaje como una realidad compleja y pluridimensional, un problema heterogéneo que es difícil de definir de manera sencilla; esto es verdad especialmente porque el lenguaje al igual que la cognición, no es adecuado estudiarlos por separado, pues creemos junto a otros teóricos tales como Deacon (1997), que éste evolucionó como un sistema: lenguaje-cognición, en una modalidad interaccional compleja; esta complejidad se ve reflejada claramente en el estado actual de este campo de estudio, un campo en el que se puede apreciar una enorme proliferación de teorías y modelos sobre el lenguaje y la cognición, que lejos de disminuir va en aumento. A lo anterior como Galeote (2006) dice “Realmente vivimos en una era de alta especialización en la que no dejan de surgir miniteorías especialmente construidas para el estudio de fenómenos muy concretos. Esto hace que el campo se nos presente en cierto modo como inabordable” (p. 14).

Esta especialización, muchas veces contribuye a que se pierda la profundidad sistémica de los fenómenos, pues en este caso existe una semejante producción de la cognición y el lenguaje, pero ésta sigue tratándose por separado y no como un sistema.

Según la propuesta de la psicología conductista, el niño aprende el idioma de la misma manera que otras destrezas físicas y mentales. Es decir, mediante la llamada *conducta operante*, que está determinada por la influencia de factores externos o adquiridos y no así, por medio de factores innatos o genéticos.

Así como los conductistas están convencidos de que el niño aprende a articular y combinar sonidos, los nativistas o innatistas y los psicólogos de la Gestalt y la psicolingüística internista, rechazan categóricamente la teoría de que el entorno social sea el único factor determinante en el desarrollo idiomático (Nosara, 2003), están convencidos de que el lenguaje es una estructura de corte fundamentalmente biológico con el cual nacen los humanos, y que la experiencia cognitiva es apenas un estímulo para su desarrollo posterior. De ahí que el psicólogo Arnold Gesell, a diferencia de John B. Watson y Burrhus Skinner, sostiene la concepción de que gran parte del desarrollo lingüístico del individuo está determinado por factores de maduración interna, y no por las simples influencias del entorno social (Rank, 2000 y Nosara, 2003).

El desarrollo del lenguaje del individuo en consecuencia, no se puede explicar desde la Psicología del Aprendizaje Conductista, sino desde la perspectiva cognitiva, social y biológica; más aún, si se considera el complicado proceso lingüístico que se genera en el cerebro humano y las condicionantes evolutivas de éste en virtud de su relación con lo social.

Estos distintos niveles de interacción psicológica deben confluír de una manera particular para crear el lenguaje; esto en sí es complejo y no es posible mediante un reduccionismo simple de cualquier especie dar cuenta del lenguaje como fenómeno.

Según Jackson, cada función realizada por el sistema nervioso es garantizada no por un grupo reducido de células, sino por una complicada jerarquía de niveles de la organización fisiológica del sistema nervioso. En otras palabras, para que la persona pronuncie una palabra no es suficiente con que se activen el grupo de células de la

corteza de los hemisferios del cerebro responsable de esto. En la gestación de la palabra participan, según su naturaleza, estructura, profundidad de yacimiento, diversos mecanismos cerebrales. En el mantenimiento de los procesos lingüísticos toman parte tanto los más elementales mecanismos fisiológicos del tipo estímulo-respuesta (E-R) como mecanismos específicos que poseen estructura jerárquica y exclusivamente características para las formas superiores de actividad lingüística. (Petrovski, 1980)

Pese a lo anterior, el lenguaje no se reduce a aspectos biológicos, también se encuentran algunas propuestas que incluyen elementos del desarrollo social, pero como señala D'Alton (2005) no son estas propuestas integradoras, ni dan una explicación completa del fenómeno del lenguaje, algunas apuntan directamente a la evolución del lenguaje mientras que otras de forma indirecta se refieren al tema. Esta autora hace mención de varias propuestas y se señalará algunas de ellas en lo que sigue que se consideran solamente de manera superficial, aunque más adelante se desarrollarán algunas de ellas.

Dunbar (1996) considera que el crecimiento del cerebro guarda relación con el desarrollo social, además de ello, el crecimiento de las poblaciones y la creación de lazos están relacionados con el acicalamiento que es transformado en lenguaje en el caso de los homínidos. Sin embargo autores como Power (2000), consideran que el acicalamiento no puede sustituirse por lenguaje, pues para que se desarrolle un elemento tan complejo como este necesita de sistemas de representaciones simbólicas previas, como lo vendría a construir el rito. Autores como Donald (1998), más bien vienen a darle importancia a la mimesis, pues cree que esta da origen a sistemas de símbolos más complejos y también cargados de intenciones, necesarios para desarrollar un lenguaje articulado, que además podría estar apoyado por representaciones simbólicas compartidas a través del rito.

Wilson (2002) por su parte considera que las habilidades manuales cumplen una función importante en el desarrollo del lenguaje, pues este evolucionó en relación a la mano, considerando además que muchas de las áreas cerebrales de la mano se relacionan con el lenguaje. Otros como Calvin (1994) y Gibson (1987) consideran que la evolución del lenguaje está relacionada con la fabricación de herramientas, que permiten el desarrollo de habilidades que requieren de mayor inteligencia.

También, se encuentra la propuesta de Deacon (1997) que se refiere al lenguaje como un elemento exclusivo de la especie HSS, ya que se hace uso de signos para transmitir información simbólicamente, estos signos a partir de sus relaciones se hacen más complejos y están sujetos a la *naturaleza jerárquica de la referencia*, además de ello establece una relación entre el desarrollo del cerebro y el lenguaje, elementos que han ido coevolucionando, pues considera que el lenguaje aparece debido a la reorganización estructural del cerebro y no como habían venido indicando Chomsky y Pinker (1995).

Retomando algunas de las investigaciones iniciales sobre el lenguaje, para Noam Chomsky (creador de la Gramática Generativa), el idioma es una suerte de computadora que funciona de manera automática, como los procesos de asociación antes de pensar. Chomsky plantea la teoría de que el niño tiene una programación genética para el aprendizaje de su lengua materna, desde el instante en que las normas para las declinaciones de las palabras, y la construcción sintáctica de las mismas, están ya programadas genéticamente en el cerebro. Lo único que hace falta es aprender a adaptar esos mecanismos gramaticales al léxico y la sintaxis del idioma materno, que en el fondo, es una variante de una gramática que es común para todas las lenguas (Jeffmar, 1983).

El segundo análisis crítico lo dirige Chomsky contra el behaviorismo o conductismo, que contempla el comportamiento lingüístico como un conjunto de estímulos y respuestas (E-R) o lo que es lo mismo, contra una concepción externa de la lengua. Si el dualismo fue catalogado de error, el conductismo fue considerado irracional, además de igualmente erróneo (Jeffmar, 1983). El concepto de que el lenguaje sea algo adquirido del entorno social contrasta con la teoría defendida por los nativistas, según la cual el lenguaje es un producto interior de la mente/cerebro del hablante, independiente de las experiencias y los conocimientos adquiridos del entorno social por medio del proceso de aprendizaje.

Con todo, tanto las teorías chomskianas y nativistas han sido motivo de controversias, sobre todo cuando los empiristas y conductistas, que no aceptan la existencia de una gramática innata y programada en el cerebro humano, señalan que las diferencias gramaticales existentes entre los idiomas son pruebas de que el lenguaje es un fenómeno adquirido por medio del proceso de aprendizaje. Chomsky, por su parte, responde que estas diferencias se presentan sólo en la estructura superficial de los

idiomas, pero no en la estructura profunda. Es decir, si en la estructura superficial se advierte las diferencias gramaticales de los distintos idiomas, en la estructura profunda se advierte una gramática válida para todos los idiomas, pues cada individuo, al nacer, posee una gramática universal que con el tiempo y gracias a un contexto social concreto, se convierte en una gramática particular.

Así mismo, aparte de las dos teorías mencionadas, se debe añadir la concepción de los *interrelacionistas* (Nosara, 2003), quienes consideran que el lenguaje es un producto tanto de factores innatos como adquiridos, ya que depende de impulsos internos y externos, que están determinados de antemano, lo que presupone la preexistencia de sentimientos y pensamientos. Esta es la posición de buena parte de la ciencia cognitiva actual y de algunas psicologías que vienen abandonando la influencia primero conductista y luego de la psicolingüística de corte formalista (Morró, 2004).

Otras propuestas como la de Chomsky proponen reduccionismos funcionales y formalistas, pero en el mismo plano de la Lingüística, en este caso la reducción del lenguaje es hacia la sintaxis y la gramática, dejando con menos valor los niveles semánticos, fonológicos y pragmáticos del lenguaje. Para este autor el idioma es una especie de computadora que funciona de manera automática, como los procesos de asociación antes de pensar, entonces habría que suponer que el lenguaje está primero.

La *teoría reguladora* explica que la acción y el pensamiento dependen de la capacidad lingüística de la persona, en tanto el psicólogo suizo Jean Piaget, cuya teorías cognitivas son ampliamente conocidas, sostiene que el lenguaje es, en gran medida, el producto del desarrollo de la acción y el pensamiento, ya que tanto la palabra como la idea son imágenes observadas y no a la inversa. Empero, no faltan quienes aseveran que durante el desarrollo intelectual del individuo hay una interrelación dialéctica entre el lenguaje y el pensamiento. De modo que responder a la pregunta si primero está el lenguaje o el pensamiento, es lo mismo que responder a la pregunta si primero está el huevo o la gallina.

Otra inquietud valiosa es la de si lenguaje y cognición, específicamente el pensamiento tienen un orden determinado de manifestación evolutiva.

Tres teorías fundamentales que responden a la pregunta de si primero está el lenguaje o el pensamiento se pueden sintetizar así:

La teoría del *lenguaje está antes que el pensamiento*, en este caso se plantea que el idioma influye o determina la capacidad mental (pensamiento). En esta corriente lingüística incide la “Gramática Generativa” de Noam Chomsky, para quien existe un mecanismo idiomático innato, que hace suponer que el pensamiento se desarrolla como consecuencia del desarrollo idiomático. Por lo tanto, si se considera que el lenguaje es un estado interior del cerebro del hablante, independiente de otros elementos adquiridos del entorno social, entonces es fácil suponer que primero está el lenguaje y después el pensamiento; más todavía, si se parte del criterio de que el lenguaje acelera nuestra actividad teórica, intelectual y nuestras funciones psíquicas superiores (percepción, memoria, pensamiento, etc).

La propuesta del *pensamiento está antes que el lenguaje* sostiene que la capacidad de pensar influye en el lenguaje. Algunos psicolingüistas sostienen que el lenguaje se desarrolla a partir del pensamiento (Herrero, 2003, Cubillos, 2004), por cuanto no es casual que se diga: Una psiquis debidamente desarrollada da un idioma efectivo. En esta corriente lingüística está la llamada *The cognition hypothesis* (La hipótesis cognitiva) cuya teoría se resume en el concepto de que el pensamiento está antes que el lenguaje. Pero quizás uno de sus mayores representantes sea Piaget, para quien el pensamiento se produce de la acción, y el lenguaje es una más de las formas de liberar el pensamiento de la acción. “Piaget indica que el grado de asimilación del lenguaje por parte del niño, y también el grado de significación y utilidad que reporte el lenguaje a su actividad mental depende hasta cierto punto de las acciones mentales que desempeñe; es decir, que depende de que el niño piense con preconceptos, operaciones concretas u operaciones formales” (Richmond, 1981, p. 139).

La última propuesta general es la *teoría simultánea*. Esta define que tanto el lenguaje como el pensamiento están ligados entre sí. Esta teoría fue dada a conocer ampliamente por el psicólogo ruso Vygotsky, quien explicaba que el pensamiento y el lenguaje se desarrollaban en una interrelación dialéctica, aunque consideraba que las estructuras del habla se convierten en estructuras básicas del pensamiento, así como la conciencia del individuo es primordialmente lingüística, debido al significado que tiene el

lenguaje o la actividad lingüística en la realización de las funciones psíquicas superiores del hombre. Así mismo:

El lenguaje está particularmente ligado al pensamiento. Sin embargo, entre ellos no hay una relación de paralelismo, como frecuentemente consideran los lógicos y lingüistas tratando de encontrar en el pensamiento equivalentes exactos a las unidades lingüísticas y viceversa; al contrario, el pensamiento es lingüístico por su naturaleza, el lenguaje es el instrumento del pensamiento. Lazos no menos fuertes ligan al lenguaje con la memoria. La verdadera memoria humana (intermediadora) más frecuentemente se apoya en el lenguaje que en otras formas de intermediación. En igual medida se realiza la percepción con la ayuda de la actividad lingüística. (Petrovski, 1980, p. 205).

De esta manera, las diversas teorías que pretenden explicar el origen del lenguaje, las funciones del pensamiento y sus operaciones concretas, son motivos de controversias entre los estudiosos de estas ramas del conocimiento humano.

IV. METODOLOGÍA

La metodología propuesta en esta investigación es de carácter teórico y se aproxima al fenómeno de manera exploratoria propositiva con el marco conceptual marco de la ciencia cognitiva y desde el enfoque más social y llamado por algunos teóricos como ciencia cognitiva encarnada o caliente pues toma en cuenta las emociones y la misma cultura a la hora de explorar los procesos cognitivos.

1. Descripción y sustento del método y técnicas utilizadas

Por tratarse de una investigación teórica exploratoria propositiva, la información para esta investigación se tomó de documentos (libros, revistas, tesis) de actualidad teórica y plausibilidad explicativa, para lo anterior se revisaron varias bases de datos de tipo científicas (Catálogo de bases de datos del SIBDI de la Universidad de Costa Rica) y publicaciones periódicas de los principales centros de investigación sobre el tema.

Además, se visitaron diferentes bibliotecas nacionales (Bibliotecas de la Universidad de Costa Rica, Biblioteca Nacional) con material científico relacionado con la investigación. Se tomaron en cuenta múltiples bibliotecas virtuales de otras universidades y se establecieron contacto con colegas investigadores del tema en otros países en búsqueda de documentos nuevos esclarecedores del tema.

Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a expertos, las entrevistas tuvieron una duración máxima de dos horas y fueron grabadas en audio para su revisión posterior.

Además se participó con el tema en debates en el seno del Programa de Cognición y Lenguaje y en la exposición de investigaciones del INII en el 2010 en nuestro país y en debates en diversos foros electrónicos a nivel internacional y se tuvo encuentros con el Seminario Permanente Primatología, Evolución y Cognición del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Autónoma de México.

2. Descripción del procedimiento seguido para recolectar y analizar los datos.

La investigación respondió a las siguientes fases:

- 2.1 *Exploración bibliográfica y selección de los entrevistados:* Se hizo una búsqueda exhaustiva de la bibliografía relacionada con las categorías de análisis, a su vez, junto con el director de tesis se procedió a buscar a los entrevistados. Esta búsqueda se realizó de forma continua a lo largo de la investigación.
- 2.2 *Lectura detallada de los documentos seleccionados.* Se seleccionaron unos textos de base sobre los autores que han desarrollado el tema de la coevolución, así como otros que traten directamente el tema de coevolución desde la psicología o las ciencias cognitivas o establecen propuestas en las que hacen alusión a aspectos coevolutivos o a relaciones evolutivas complejas.
- 2.3 *Generación de un orden en las propuestas encontrada:* Esto se hizo por categorías. Las categorías a su vez se generaron en dos momentos, el primero desde las propuestas y objetivos de la presente investigación y el segundo desde las posibles emergencias categoriales.
- 2.4 *Escucha de las entrevistas grabadas en audio.* Esto se realizó procediendo según el análisis de las entrevistas.
- 2.5 *Análisis de las categorías teóricas (subsistemas temáticos teóricos) y teorías (sistemas teóricos) y propuestas más actuales de valor explicativo o descriptivo contenidas en las categorías.* Se decantaron las categorías en códigos y se buscaron relaciones sistémicas y se integraron en apartados con afinidades epistémicas entre ellas como se detalla más adelante. Para ellos se realizó un tamiz epistémico.
- 2.6 *Evaluación del conocimiento generado.* Esto mediante debates, exposiciones y participación en foros internacionales sobre el tema.
- 2.7 *Propuesta de investigación derivada de los análisis.* Se propuso un camino descriptivo y explicativo de la relación coarticulatoria evolutiva del lenguaje con la cognición en procura de establecer las posibles líneas de desarrollo evolutivo de los PCS.

3. Entrevista a expertos

Se aplicaron entrevistas a los siguientes expertos:

Dr. Manuel Arce Arenales: Ph.D. Linguistics, University of Colorado, Boulder; M.A. Linguistics, University of Colorado; Master en Literatura Hispanoamericana, Universidad de Costa Rica; Licenciado en Ciencias de la Computación, Universidad de Costa Rica; Licenciado en Filología Española, Universidad de Costa Rica; Bachiller en Ciencias de la Computación, Universidad de Costa Rica; Bachiller en Filología Española, Universidad de Costa Rica, Bachiller en Estudios Clásicos, Universidad de Costa Rica; Profesor del Programa de Posgrado en Ciencias Cognoscitivas de la Universidad de Costa Rica; director del Programa de Investigación Cognición y Lenguaje de la Universidad de Costa Rica.

M.Sc. Teresa Cristina D'Alton Kilby: Master en Ciencias Cognoscitivas de la Universidad de Costa Rica; Master en Filología; Coodinadora del Programa de Investigación de Formación en Educación a Distancia en la Universidad Nacional a Distancia.

M.Sc. Jhonny Cartín Quesada: Master de Ciencias Cognoscitivas de la Universidad de Costa Rica; Bachiller y licenciado en Antropología de la Universidad de Costa Rica; Profesor de los cursos de investigación y bases biológicas de la Universidad Latina de Costa Rica; Funcionario del Área de Ciencias de la Escuela de Estudio Generales de la Universidad de Costa Rica; Investigador del Instituto de Investigaciones Lingüísticas.

Dr. Rolando Pérez Sánchez: Doctor en Psicología Social de la Universidad de Frankfurt; Licenciado en Psicología de la Universidad de Costa Rica, y director del Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad de Costa Rica.

Dr. Mauricio Molina Delgado: Doctor en Psicología Cognitiva; Master en Ciencias Cognoscitivas de la Universidad de Costa Rica; Licenciado en Estadística de la Universidad de Costa Rica e investigador del Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad de Costa Rica.

Dr. Ignacio Pozo Municio: Doctor en Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid y catedrático de psicología básica en la Universidad Autónoma de Madrid.

Lectores externos a la investigación

Como una forma de validación de la propuesta, también participaron los siguientes lectores externos:

Rosa Icela Ojeda Martínez: Primatóloga y Científica Cognitiva, miembro de la Asociación Mexicana de Antropología Biológica, A.C.

Peter Sprechmann Heidenreich: Doctor en Ciencias Naturales de la Universität Tübingen; licenciado en Ciencias Biológicas de la Universidad de la República de Uruguay.

M.Sc. Teresa Cristina D'Alton Kilby: Master en Ciencias Cognoscitivas de la Universidad de Costa Rica; Master en Filología.

M.Sc. Jhonny Cartín Quesada: Master de Ciencias Cognoscitivas de la Universidad de Costa Rica; Bachiller y licenciado en antropología de la Universidad de Costa Rica; Profesor de los cursos de investigación y bases biológicas de la Universidad Latina de Costa Rica; Funcionario del Área de Ciencias de la Escuela de Estudios Generales de la Universidad de Costa Rica; Investigador del Instituto de Investigaciones Lingüísticas.

Se utilizaron los mismos criterios de inclusión de los entrevistados.

4. Ejes categoriales de análisis

Cognición: el concepto de cognición (del latín: *cognoscere*, “conocer”) puede hacer referencia a la facultad de los seres de procesar información y conocimiento a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y características subjetivas que permiten valorar y considerar ciertos aspectos en detrimento de otros; que facilitan la adquisición de nuevo conocimiento y la adaptación del sujeto al mundo que lo rodea (Banyard et al., 1995). En las primeras etapas de desarrollo del concepto se creía que la cognición era una característica solamente humana pero con el desarrollo de la etología y otras ciencias

afines se sabe que podemos hablar de procesos cognitivos en muchas especies y que más bien los procesos cognitivos nuestros son parte de un entramado evolutivo adaptativo más amplio.

Lenguaje: arquitectura cognicional destinada entre otras funciones a categorizar, comunicar e intercambiar conceptos a nivel social. El lenguaje organiza el mundo interno del sujeto y a permitir la existencia de representaciones con contenido lingüístico (Belichon, 1994). Normalmente su complejidad se decanta en niveles: sintáctico, semántico, fonológico, pragmático. Supone según algunos teóricos una competencia muy propia de los humanos destinada a la adaptación en un mundo social que se relaciona de manera coarticulada con los procesos cognitivos.

Procesos cognitivos superiores: son aquellos procesos cognitivos destinados a la ejecución de los diferentes tipos de razonamiento, toma de decisiones, resolución de problemas, memoria, atención y conciencia (Vygotsky, 1988). Algunos teóricos colocan a la inteligencia, lenguaje y pensamiento como procesos cognitivos superiores, dejando los otros como procesos cognitivos básicos. Se van a entender los PCS como un conjunto de procesos complejos existentes a partir de la existencia del lenguaje y la conciencia de la experiencia, que son una continuación de los procesos cognitivos básicos que a su vez sufren modificaciones al aparecer en el proceso evolutivo los PCS.

Coevolución: procesos evolutivos específicos en donde dos o más funciones, habilidades o estructuras aparecen y se desarrollan con base en fuertes vínculos de reciprocidad compleja (Deacon, 1994).

Estas categorías se seleccionaron luego de una revisión de los procesos, estados y fenómenos intervinientes en la coevolución lenguaje-cognición, de acuerdo con autores como Deacon (1994), Bikerton (1994), Acero (2006) y tomando en cuenta los objetivos propios de la investigación.

Estas categorías tienen relación con los objetivos de la investigación y a su vez se vinculan a los parámetros de recolección y análisis de la información. Son la base del entramado teórico por explorar y a partir de ellos es más fácil establecer códigos o subcategorías que complejicen el fenómeno.

5. Forma de análisis de la información.

En cuanto al análisis de la información destinada al estudio de teorías, existen actualmente al menos dos grandes criterios para hacerlo: los enfoques de Vallés (1977) y los más actuales y cada vez más desarrollados y aceptados modelos de Tesch (1990).

El primero se refiere al análisis estructural del discurso teórico y busca resaltar las coherencias e incoherencias, así como los elementos de validez y confiabilidad teórica-epistémica.

El segundo modelo primero categoriza la teoría para luego analizarla buscando las líneas de construcción, áreas fuertes y débiles y finalmente construir una teoría nueva o mejorar la anterior; aunque también puede quedarse en la descripción etnográfica.

La siguiente figura puede ilustrar estas dos vertientes:

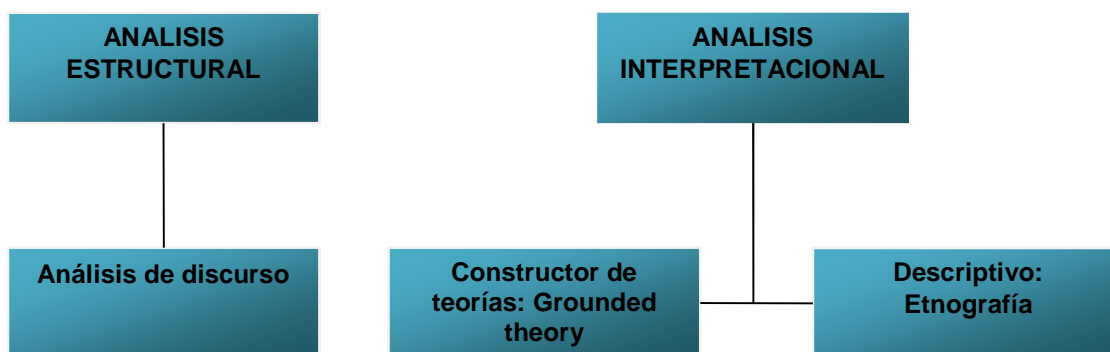


Figura 4. Análisis estructural y análisis interpretacional.

Tomado de Vallés (1977)

El modelo de Vallés (1977) presupone la existencia de estructuras o reglas; la importancia radica en determinar las relaciones de las partes con el todo. En el modelo de Tesch (1990), a veces llamado análisis interpretacional, pretende identificar y categorizar los elementos y explorar sus conexiones.

En los últimos años, aproximadamente del 2000 hacia delante (Piedra, 2006) el modelo de Tesch (1990) viene ampliándose hacia los modelos teóricos constructivistas, sistémicos y complejos, interesándose además en las categorías, en como estas se relacionan con el todo teórico y el momento histórico. Ahora se suponen análisis teóricos con carácter sistémico-complejo.

En esta investigación se utilizó el *Modelo de Tesch ampliado*, esto porque se ajusta más a la investigación teórica-propositiva y a los modelos actuales de corte constructivista, sistémico y complejo.

Propuesta de investigación derivada de los análisis.

Se propuso un camino descriptivo y explicativo de la relación coevolutiva del lenguaje con la cognición en procura de establecer posibles líneas de desarrollo evolutivo de los PCS. No se pretendió crear una teoría en todo el sentido de la palabra sobre la temática, sino al menos marcar un posible camino a seguir e investigar de manera futura.

Validación de la propuesta.

La validez de la propuesta generada implicó: a) el juicio de expertos, b) coherencia conceptual interna y c) plausibilidad semántica y contextual.

V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

1. Análisis de datos

Luego de revisar 20 propuestas que de alguna manera ofrecen visiones evolutivas sobre los procesos cognitivos superiores (PCS) y su relación con el lenguaje, las siguientes son las construcciones teóricas que luego de ser pasados por un tamiz epistemológico (ver anexo) logran ofrecer aportes significativos.

Derek Bickerton

Derek Bickerton es un lingüista reconocido, que en los últimos años se ha asociado con William Calvin en la producción de varias investigaciones.

Bickerton es profesor de la Universidad de Hawai, en Honolulu, y autor, entre otras obras, de "Roots of Languages", "Language and Species" y de "Language and Human Behaviour". Desde hace años, colabora con el neurofisiólogo William H. Calvin, de la Universidad de Washington, en Seattle, con quién escribió "Lingua ex Machina. La conciliación de las teorías de Darwin y Chomsky sobre el cerebro humano".

Propuesta teórica

Este autor no ve el lenguaje como un simple medio de comunicación o un producto cultural; para él, el lenguaje es un sistema de representación de la mente, una adaptación evolutiva que, entre otras cosas, permite pensar sobre el pensamiento; una clave de la inteligencia humana crítica para entender el fenómeno de la consciencia y de los procesos cognitivos. Esta posición que en cuanto a su naturaleza adopta una postura internista de la cual ya muchas propuestas cognitivas de la Psicología y Ciencias Cognoscitivas mismas salieron; enfrenta nuevamente el problema de alejarnos de la idea de un lenguaje sometido a la presión de la cultura y el contexto. La concepción del lenguaje en Bickerton resulta ser muy parecido a un módulo.

Para Bickerton la posibilidad de la coevolución lenguaje-cognición hacia la aparición de los PCS tiene cuatro puntos centrales:

1. Es un proceso que se da sin peso cultural importante, y más referido a elementos internistas cognitivos que cualquier otra cosa.
2. Es un proceso gradual y no a saltos.
3. Parte de una plataforma cognitiva básica (un cálculo social) en donde el principio de las interacciones con el lenguaje se da a partir de un protolenguaje.
4. El generador de las interacciones coevolutivas entre cognición-lenguaje debe haber estado vinculado a una presión de sobrevivencia que se diera luego de la diáspora africana o muy cercana a ella.

Veamos cada uno de estos puntos un poco más en detalle.

Para el autor en mención la relación entre cultura y desarrollo evolutivo del lenguaje es muy tenue, más bien ataca la idea del Sapir-Whorf y cualquiera de sus derivados e incluso no acepta la tesis de Vigotsky sobre la importancia cultural del contexto para el desarrollo del lenguaje. Bickerton (1990) afirma que la cultura simplemente ofrece una adecuación superficial al lenguaje en sus contextos de desarrollo.

El origen del lenguaje en esta propuesta obedece a procesos internos a nivel mental y su desarrollo a la presión generada en la diáspora africana, en donde es muy probable que ya el lenguaje hubiese encontrado una evolución más allá del protolenguaje, pero al tener que diversificarse en Europa, Asia y el resto del mundo por la separación de los grupos humanos el lenguaje sufriera mayores desarrollos unidos sin duda a aspectos de evolución tecnológica.

Ahora bien aunque el lenguaje tuviese un origen predominantemente comunicacional pronto y con el uso de recursos neuronales abundantes, aunque no explica con detalles de donde surgen estos recursos abundantes, el lenguaje pasó a ser un recurso cognitivo más de naturaleza categorizadora, capaz de organizar conceptos e ideas en esquemas mentales.

En Bickerton y Calvin (2000) los PCS no pueden haberse desarrollado jamás sin el lenguaje, es el lenguaje el motor de estos y aunque los procesos cognitivos en general se ven como primeros con la emergencia del lenguaje los PCS aparecen tal cuales y modifican los procesos cognitivos en general, en otras palabras se va a dar una coarticulación profunda e inseparable entre lenguaje y PCS. Estos resultados tienen gran valor en la explicación de la construcción de conocimientos, en nuestro caso en el contexto universitario, pues podría explicar como un endeble uso por mal formación en procesos formativos previos al superior, inhibe o limita la existencia de pensamiento complejo y abstracto en muchos estudiantes.

La gramática sin duda juega un papel primordial en ese ordenamiento mental del cerebro que le permitió a los ancestros del HSS pasar de la fase desordenada protolingüística en donde no existía una gramática y se presentaba una semántica referencial inmediateista a una fase más compleja con recursos para la metarepresentación cognitiva y con ello la aparición de la metacognición.

Para Bickerton (2008) todo este desarrollo está mediado por las presiones internas a nivel del sistema cognición-lenguaje y a lo sumo por aspectos de la invención y uso de la tecnología, más que por argumentos propiamente en el orden de la presión cultural. Este autor es seguidor de la visión de la gramática universal como el nivel más importante del lenguaje humano y en sus últimos trabajos apuestan más por esta línea, en donde destaca con mayor claridad su trasfondo formalista, razón quizá por la cual la cultura no es un factor de presión coevolutiva importante para el autor.

La propuesta aboga por un desarrollo coevolutivo cognición-lenguaje que sería pausado y gradual, esto pese a que en un momento argumentara junto a Chomsky que la evolución del lenguaje pudo haberse dado a saltos o disparada de manera veloz por un salto sintáctico. Hoy Bickerton supone una evolución en tres grandes pasos. El primero se encuentra mediado por la existencia a nivel cognitivo de una especie de mecánica cognitiva de cálculo social, una instancia cognitiva que le permite al sujeto hacer una evaluación del contexto social en el que se encuentra, esto parece estar en una especie de memoria episódica y vinculada a una inteligencia maquiavélica. Junto a esta mecánica cognitiva en donde los procesos cognitivos básicos están transformándose en superiores en los ancestros del HSS,

Bickerton (1990, 2000) coloca la existencia de un protolenguaje. En este predecesor del lenguaje actual los sujetos emplean símbolos como palabras pero sin estructura, colocados de cualquier manera y sin reglas aparentes. Bickerton afirma que muchos animales como los chimpancés, bonobos y delfines funcionan a nivel comunicacional de esa forma.

Un segundo paso evolutivo, a partir de la interacción del lenguaje y este conjunto de procesos cognitivos básicos, es la aparición de verbos que operaban indicando acciones en el protolenguaje, en otras palabras se inicia el desarrollo de una sintaxis.

Finalmente, una tercera fase del desarrollo evolutivo del lenguaje está relacionada con la aparición de las palabras funcionales. Bickerton (1990) indica que estas palabras marcan las fronteras y dirección de una frase y hacen la estructura de la misma.

En el fondo de la discusión sobre coevolución, Bickerton (2008) da mucho valor a la sintaxis y es esta a fin de cuentas la que lleva la mayor superficie de contacto con los procesos cognitivos en relación a los procesos de coevolución posibles. Esta maquinaria de "cálculo social" muy semejante quizá a una inteligencia maquiavélica sería la base de los procesos coevolutivos y la culminación sería la sintaxis actual del lenguaje frente al desarrollo de los PCS en donde la memoria jugaría un papel muy valioso, pasando de ser una memoria básica de tipo referencial y episódica a una mucho más semantizada y compleja.

Bickerton (2000) asume la tesis de Calvin (2004) de que en la segunda fase antes mencionada debe haber estado sometido un incremento de tamaño del cerebro:

Hasta hace 100.000 años apenas había cultura humana. Durante casi dos millones de años, las herramientas y útiles que utilizaban no cambiaron. Lo que distingue al *Homo Sapiens* del resto es precisamente la creatividad. Constantemente estamos creando cosas nuevas, no podemos parar. Pensamos que esto puede ser mejor que lo que conocemos y experimentamos para ver si sacamos algo diferente. Nunca estamos satisfechos con lo que ya existe y antes de nosotros no ocurría

esto. La ampliación del cerebro ha ido creciendo durante mucho tiempo porque había que llegar a un tamaño crítico (Bickerton, 2000:p. 178).

Esta situación posibilitó que se dieran los cambios correspondientes hacia la existencia de un mayor desarrollo de la sintaxis, sin embargo y quizá sin que lo notara este autor, esto permite una serie de cambios a nivel cultural que pudieron generar cambios en el cerebro que facilitarían el desarrollo del lenguaje como se encuentra actualmente.

Fue difícilísimo, al principio, iniciar el lenguaje porque para hacerlo los pensamientos han de salir de dentro hacia fuera. Y en toda la vida de los animales, desde hace casi 4 mil millones de años, todo ocurría de fuera hacia dentro: el animal piensa, busca comida, observa si algo es peligroso y luego hace algo. La información viene de otra parte. Con el lenguaje la información sale de adentro. Debieron cambiar -para entendernos- todos los cables de la mente, los axones que unen en el cerebro una neurona con otra. El cerebro es un lugar ruidoso, nunca está tranquilo. Todas las neuronas están en constante funcionamiento y cuando algo exterior afecta -por ejemplo, el órgano de la visión, cuando algo pasa por delante nuestro- el cerebro funciona más rápidamente y luego más lentamente cuando desaparecen los estímulos. Una oración tarda en crearse unos segundos y un segundo en nuestro cerebro es un largo período. Entonces, para mantener una señal sin que falle sobre un período largo necesita muchas neuronas. Y ésta fue la analogía de Calvin que me impresionó mucho. Si estás en un coro de cuatro o cinco personas y uno de ellos canta mal se identifica enseguida. Pero, en cambio, si hay un coro de un centenar de personas y cinco o seis no cantan bien, no se nota en el resultado final porque los que desafinan están camuflados entre el coro. Ocurre lo mismo con el cerebro: si hay unas pocas neuronas enviando un mensaje, éste tal vez se pierda o extravíe. Pero si hay muchas neuronas que hagan la misma señal, entonces sí que pueden resaltar encima del ruido habitual del cerebro, escucharse y cambiar algún órgano del mismo hasta conseguir que salga una frase. Es lo que llama los "coros cerebrales", conjuntos de nervios moviéndose al mismo ritmo. Y para lograr esto hay que tener un cerebro de un tamaño suficiente, porque todo nervio tiene su tarea y no hay espacio en el cerebro que se pueda reclutar para ayudar a hacer el mensaje... Ya hay muchos

investigadores que son capaces de ver en imágenes lo que ocurre por dentro de nuestro cerebro, se puede ver la concurrencia de la sangre, se sabe que cuando haces una tarea necesitas sangre que corra hasta los puntos activos. Pero si esta tarea se complica, la zona que está actuando se expande y se hace más grande. Ya sabemos mucho más de lo que pasa dentro de nuestra cabeza, gracias a la técnica moderna

(Bickerton, 2000, pp. 206-207).

Fortalezas de la teoría

Esta propuesta busca encontrar una explicación plausible sobre la aparición de la facultad del lenguaje en la especie humana que esté plenamente integrada en una visión darwinista de la evolución, es decir, una visión en la que la selección natural tiene un papel principal.

Bickerton pone a interactuar cognición y lenguaje tomando principalmente del lenguaje la sintaxis y en la parte cognitiva el "cálculo social". Esto parece ser un importante punto de partida y nos ofrece al menos dos puntos localizados de inicio de la coevolución: el protolenguaje y el cálculo social. En sus libros cuando se toca este tema parece haber un impulsor para desarrollar el lenguaje y los PCS a partir de presiones de sobrevivencia en la sabana africana y luego con más fuerza en los contextos geográficos de Europa y Asia, a este impulsor Bickerton (2000) denomina "altruismo recíproco" pero para tener las cuentas claras de cómo organizar esta economía se ocupaba el "cálculo social", en otras palabras con quién voy o no a establecer vínculos de altruismo recíproco. Este cálculo pudo haber generado un conjunto de representaciones mentales cada vez más marcadas por el poder del lenguaje, en otras palabras apareció una estructura argumental, así según Bickerton, este cálculo estableció las categorías de papeles semánticos, como agente, paciente, receptor y otros. La sintaxis surge en medio de esta dinámica y a la vez fortalece el desarrollo en una propuesta coevolutiva. A partir de aquí se desarrolló la sintaxis como una serie de mecanismos destinados a reducir la ambigüedad de las oraciones. La recién surgida sintaxis actuó como una presión selectiva e inclinó la balanza a favor de cualquier cambio en el sistema nervioso que condujera a la construcción de oraciones más fáciles de analizar.

Esta propuesta al parecer tiene una importante lógica de desarrollo evolutivo especialmente porque Bickerton abandonó la idea de la evolución saltatoria y se une al tipo de evolución gradual, lo cual parece actualmente lo más propio para explicar el lenguaje y en donde además las propuestas coevolutivas tienen más sentido.

Debilidades de la teoría

La teoría adolece de un análisis más profundo sobre el valor de la cultura, del contexto social sobre la aparición y desarrollo del lenguaje, y quedó aún más ausente en la explicación de la existencia de los PCS en relación con una visión más amplia del lenguaje más allá de la sintaxis.

El desarrollo presentado de las interacciones recíprocas entre lenguaje y cognición aún está pobre en los niveles semánticos y pragmáticos, pero esto es comprensible pues su punto de partida sigue siendo formalista y más aún cuando su última propuesta retoma la existencia de la teoría de la gramática universal superada ya en muchos aspectos.

La propuesta de Bickerton está ligada a las propuestas de los formalistas y de la línea minimalista chomskiana. Sin duda Pinker (1995) y Calvin (2004) están de acuerdo con la mayoría de las tesis de Bickerton y todos responderían a una visión coevolutiva de la cognición-lenguaje no visto como un sistema, sino como semi-módulos que interactúan coevolutivamente.

Esta propuesta se coloca como una de las más fuertes desde el punto de vista formalista, que a pesar de sus múltiples críticas, aún sigue vigente en algunos sectores.

El lenguaje sigue siendo visto predominantemente desde la sintaxis, y los PCS no terminan nunca de ser el punto claro de esta propuesta. Hay además una deuda clara del por qué no, de manera contundente, la cultura no es un factor valioso para entender la coevolución cognición-lenguaje.

Terrence Deacon

Terrence Deacon es antropólogo y profesor de Antropología Biológica en la University of California-Berkeley, él se ha interesado en el estudio de la cognición humana, y para su estudio combina la biología evolutiva y la neurociencias, y se enfoca sobre todo en los temas relacionados con la semiótica y el lenguaje. En su libro "The Symbolic Species: The Co-evolution of Language and the Brain" éste autor habla sobre su propuesta de la coevolución entre el lenguaje y el cerebro, y sobre la importancia del simbolismo, el lenguaje y la cognición.

Propuesta teórica.

Para Deacon (1997) la capacidad simbólica es la base del lenguaje, y consecuentemente la comunicación simbólica y el pensamiento simbólico. El lenguaje permite representar el mundo y todo lo que se considera parte de él, y es muy importante en la predicción de acontecimientos, la organización del conocimiento, la planificación de comportamiento y en la formación del pensamiento. El lenguaje está estrechamente ligado a la inteligencia en general, tanto así es difícil identificar que tan implicados están.

Para este autor el lenguaje de los humanos es diferente de otros tipos de comunicación animal, aunque si existen algunas similitudes, el uso de la referencia simbólica marca la diferencia más importante, en el caso del HSS el traspasar el "umbral simbólico" permitió potenciar otras habilidades cognitivas y sobre todo el lenguaje.

Para Deacon (1997) nuestro cerebro humano viene equipado con una función para el lenguaje, se trata de una capacidad innata, que requiere de retroalimentación del entorno. Pues para este autor la cultura cumple un papel fundamental, el lenguaje es un fenómeno social, que surge desde los australopithecinos como una necesidad para resolver un conflicto reproductivo, en el que era necesario establecer contratos similares al matrimonio para mantener la estabilidad del grupo, de tal manera que este contrato sea válido para la pareja y los otros. "Pero si no hay un marcador inequívoco de permiso sexual o de inadmisibles accesos, o apropiarte a compartir y disponer de recursos, cómo puede uno decir ¿Quién está engañando y quién no? ¿Cómo obligar a alguien?" (Deacon, 1997, p. 399).

Para para lo anterior es necesario que se haya establecido una organización del sistema social que se resolvería con una “cultura simbólica”, cada quien conoce su posición en relación con los otros y la posición por sí misma es negociada por los medios simbólicos que según Deacon (1997), serían formas incipientes de lo que más adelante se convertiría en el lenguaje. Así la necesidad de representar contratos, ofrecería una respuesta a un problema reproductivo soluble a través de medios simbólicos.

Según Deacon (1997), para los ancestros de nuestra especie, los rituales cumplen una importante función en el establecimiento de las alianzas como contratos y la cooperación. El lenguaje en estos momentos iniciales es muy incipiente, y la transición al lenguaje luego se dará mediante la rutina, la repetición y redundancia de la actividad.

Deacon (1997) asume que el desarrollo tanto de capacidades cognitivas y el lenguaje responden a un proceso evolutivo lento, en donde el lenguaje coevoluciona con el cerebro, de tal forma que ambos se adaptaron recíprocamente durante miles de años.

El lenguaje evolucionó lentamente, la capacidad para manipular sonidos vocales lleva un proceso de aproximadamente 1 millón de años, sin embargo, la vocalización no es suficiente para hacer posible las habilidades del habla, pues el lenguaje además de requerir de habilidades vocales, necesita de una mayor organización cerebral y habilidades de adquisición de símbolos, así como de mayor capacidad de aprendizaje simbólico y memoria, y todo esto respondiendo a mayores demandas cognitivas impuestas por un aprendizaje de símbolos, que facilitan el lenguaje, de tal forma que desentrañar el origen del lenguaje permite conocer sobre el surgimiento de las capacidades cognitivas cada vez más sofisticadas.

Estos procesos evolutivos responden a mecanismos tales como la evolución baldwiniana, en la que aspectos culturales y el aprendizaje influyen en los cambios de naturaleza genética a largo plazo. Para Deacon (1997) es un tipo de evolución baldwiniana, pues el aprendizaje ejerce presión de lo biológico. De esta forma la reorganización de la estructura cerebral favoreció la posibilidad del surgimiento de un sistema simbólico, y consecuentemente el uso de un lenguaje, que a su vez estuvo influenciado por la cultura.

En esta propuesta la interacción coevolutiva que se da entre el cerebro y el lenguaje, se dirige hacia adaptaciones de los problemas cognitivos. La ampliación de la corteza prefrontal contribuyó a disminuir las dificultades simbólicas, y surgieron mayores conexiones que aprovisionaron un aumento en las habilidades vocales y auditivas tanto como para la imitación vocal, de esta manera estos se convertirían en sistemas de “comunicación simbólica” y tomaron ventaja sobre otras habilidades a partir de este proceso coevolutivo, y sobre otras habilidades hasta convertirse en un sistema que involucra más habilidades y provoca adaptaciones de otras características del lenguaje o diferentes de él. La adaptación simbólica y la encefalización de la corteza cerebral permiten adaptaciones que benefician una comunicación más eficiente, que se va interconectando a otras funciones, a esto dice Deacon (1997):

El lenguaje se debe ver como su propio motor. Está el autor envuelto en un complejo de adaptaciones formadas alrededor de una sola base semiótica innovadora que inicialmente era difícil de adquirir. Consecuentemente la evolución del cerebro era una propuesta a esta selección e hizo progresivamente el umbral simbólico más fácil de cruzar (pp. 44).

Resumiendo la propuesta:

- a. El lenguaje requiere de una base simbólica, que se debió a la reestructuración cerebral que favoreció el desarrollo de habilidades para el lenguaje, lo cual respondería a una interacción coevolutiva lenguaje-cerebro.
- b. La capacidad simbólica es el resultado de una ampliación del cerebro, específicamente el cortex prefrontal.
- c. Menciona la importancia del tamaño del cerebro con respecto a las otras capacidades cognitivas de alto nivel.
- d. La existencia de un sistema de lenguaje simbólico como característica distintiva de los hombres y su estrecha relación con un mayor desarrollo del córtex prefrontal, pudieron surgir a medida que la especie humana fue evolucionando.

Deacon (1997) plantea que para que todo esto se dé la coevolución entre el lenguaje y el cerebro fue esencial, pero para esto se requería de un sistema simbólico que lo apoyara.

Fortalezas de la teoría.

La propuesta es la que más profundiza acerca de los procesos coevolutivos para entender la dinámica que se da entre el lenguaje y los PCS, marca una clara importancia por el comportamiento simbólico; menciona la importancia del lenguaje y la expansión del cerebro en otras capacidades cognitivas. Por otra parte, muestra una visión más amplia del fenómeno del lenguaje y su evolución. Habla de procesos lentos que requirieron de otros para desarrollarse, y un complejo sistema de cambios y adaptaciones que beneficiaron el desarrollo del simbolismo y el lenguaje que resulta una propuesta más robusta a la luz de los últimos desarrollos en teoría evolutiva.

Otro aspecto importante es que da una explicación alternativa a lo propuesto por Chomsky sobre la gramática generativa, y el desarrollo casi espontáneo de módulos para el lenguaje, y resalta la importancia de la cultura en todos estos procesos.

Debilidades de la teoría.

Este autor quizá da excesiva importancia a lo simbólico y deja un poco de lado los procesos de corte sintáctico que se han estudiado desde las propuestas formalistas. Sin duda encontrar un equilibrio y quizá más que un equilibrio una complementación de propuestas semantistas y formalistas sintácticas es un trabajo sumamente difícil, aunque posible en razón de que la división de los niveles del lenguaje al punto de independencia no es real o al menos no resiste una cantidad importante de pruebas y apostar a lo sintáctico o a lo semántico es muy riesgoso.

Su propuesta a pesar de ser robusta en cuando a los elementos del valor de lo simbólico en el desarrollo de la cognición, cae a fin de cuentas en la trampa común de la ciencia, el ver los fenómenos desde una perspectiva causalista directa. Sin embargo en Deacon (1997) esa tendencia es menos fuerte y su propuesta sí deja espacio para agregar elementos a su fórmula explicativa de tal manera que se torne más compleja y

robusta. Son muchos los elementos que inciden en el desarrollo de procesos coevolutivos de dos instancias como la cognición y el lenguaje y que una propuesta ha de buscar la mayor integración de estos elementos, asunto nada sencillo.

De manera general, se puede decir que Deacon (1997) ofrece una respuesta más completa a un fenómeno tan complejo como es el lenguaje, además ofrece un acercamiento a la evolución de otras capacidades cognitivas, y como él menciona conocer el origen del lenguaje puede acercarnos a conocer el origen de otras capacidades cognitivas y cómo están interrelacionadas además de como surgieron éstas interrelaciones.

El autor se interesa por los aspectos culturales que pueden influir en estos procesos.

Steven Pinker

Es psicólogo y científico cognitivo, ha sido profesor e investigador en el MIT, y profesor en Harvard University. Sus investigaciones se han realizado sobre cognición y lenguaje, considerando aspectos evolutivos.

Propuesta teórica

Para Pinker (1995) el lenguaje es un instinto, por lo tanto existe un relato escrito en nuestros genes que responde a las preguntas sobre el lenguaje. Su propuesta se resume en los siguientes postulados, más adelante se profundizara en ellos:

1. El lenguaje esta genéticamente determinado, existe un órgano del lenguaje en el cerebro.
2. Al igual que Chomsky apoya la idea de la existencia de una gramática universal, pero acepta la idea de la selección natural.
3. El lenguaje y el pensamiento son independientes, no existe ninguna interrelación entre ambos.

4. El propone el *mentales* (un lenguaje del pensamiento universal) como una entidad que permite traducir los pensamientos al lenguaje y viceversa, por tanto, no hay tal relación entre lenguaje-pensamiento.
5. La comunicación es la principal función del lenguaje.

Cuando Pinker (1995) habla sobre lenguaje, se opone a todas aquellas posturas culturalistas, por eso habla de lenguaje en los siguientes términos:

El lenguaje no es un artefacto cultural que se aprende de la misma forma que se aprende a leer (...). El lenguaje es una pieza singular de la maquinaria biológica de nuestro cerebro. El lenguaje es una habilidad compleja y especializada que se desarrolla de forma espontánea en el niño, sin esfuerzo consciente o instrucción formal, se despliega sin que tengamos consciencia de la lógica que subyace a él, es cualitativamente igual en todos los individuos, y es muy distinto de las habilidades más generales que tenemos de tratar la información o comportarnos de manera inteligente (p. 18).

Apoyado en la definición anterior, argumenta que el lenguaje es un instinto, y rechaza las definiciones que hasta el momento dadas del lenguaje desde las Ciencias Sociales, y que consideran los elementos culturales de gran importancia en el aprendizaje y transmisión del lenguaje, en la modelación de la realidad y todas aquellas características que muestran al lenguaje como una particularidad de la naturaleza humana. Por ello, apoya más los principios biológicos y de selección natural, el lenguaje está en los genes por lo que ningún tipo de aprendizaje es más poderoso que nuestro instinto para el lenguaje.

Ya Darwin, como lo menciona Pinker, había hablado sobre el lenguaje, y se refería a él como una clase de instinto, y que incluso estaba presente en otras especies, sin embargo, éste concepto nos hace pensar que Darwin hablaba sobre todo de las capacidades comunicativas, al igual que lo hace Pinker.

Las ideas de este autor están en consonancia con los planteamientos de Chomsky y la capacidad innata para el lenguaje, sin embargo, su perspectiva apoya la idea de que el lenguaje es una adaptación evolutiva, y con ello trata de demostrar que el lenguaje es

parte de la biología humana, de esta manera el lenguaje ha evolucionado amparado a la selección natural.

Considerando que el lenguaje es un instinto, Pinker dice que de ser así “debería estar localizado en una región específica del cerebro, e incluso tener un conjunto de genes especializados que le ayudaran a desarrollarse” (p. 47). Por tanto, alguna alteración en el lenguaje es manifestación de alguna lesión o variación del cerebro o de los genes, como se muestra en los ejemplos de afásicos que él tanto menciona, y en los descubrimientos de algunos genes especializados en el lenguaje. Además, sugiere que lenguaje depende totalmente de la función del cerebro. “...si realmente existe un instinto del lenguaje, debe estar radicado en alguna parte del cerebro, y los circuitos en los que se asienta han tenido que recibir sus capacidades de los genes responsables de su existencia” (p. 327). De esta forma Pinker menciona varias estructuras cerebrales del hemisferio izquierdo encargadas del lenguaje, y que en sí él denomina órgano del lenguaje. Él asume que en esta zona debe estar localizado un órgano del lenguaje tomando en cuenta los diferentes estudios que se han realizado sobre ello.

Sin embargo, no toda la parte izquierda comprende el lenguaje, sino algunas áreas que comprenden el área perisilviana izquierda, a la cual llama Pinker el órgano del lenguaje:

...la parte anterior de la región perisilviana, incluida el área de Broca, se encarga del procesamiento gramatical; la parte superior de esta región, que comprende el área de Wernicke y la unión de los lóbulos temporal, parietal y occipital, se ocupa de procesar los sonidos de las palabras, sobre todo los nombres, y algunos aspectos de su significado (p. 342).

De esta forma, el lenguaje surge cuando existe una especialización en el cerebro para ello.

Para Pinker el lenguaje tiene como principal función comunicar información, y las palabras son fenómenos referenciales y arbitrarios que se asocian a un sonido y un significado; a su vez el lenguaje es finito, y su infinitud surge por la combinación de palabras. Él habla de que el lenguaje no tiene nada de especial, e incluso puede ser

similar al de otros sistemas comunicacionales y sus diferencias están basadas en los siguientes tres diseños:

...[1] un repertorio finito de llamadas (una llamada de alarma ante los depredadores, otra de territorialidad, y así sucesivamente), [2] una señal analógica continua que señala la magnitud de un estado (cuanto más agitada sea la danza de la abeja, tanto mayor será la cantidad de alimento cuya localización este comunicando a sus compañeras de panal), o [3] una serie de variaciones al azar sobre un tema (el canto de un pájaro se repite con un pequeño cambio en cada estrofa, como cualquier cantante moderno con plumas)(p. 365).

En el caso de la comunicación humana, se trata de un sistema combinatorio discreto, es decir una gramática que permite al lenguaje que sea infinito, digital y composicional.

Para Pinker (1995) el pensamiento y el lenguaje son completamente diferentes, por lo que critica teorías como la de Sapir-Whorf sobre el determinismo lingüístico. Considera que el pensamiento está dentro de cada persona, y a través de las palabras es que lo hacemos explícito, sin embargo basándose en las lesiones cerebrales y tipos de afasia, él argumenta que en algunos casos una persona puede conservar su pensamiento y sin embargo se le dificulta comunicarse y viceversa, además aquí también incluye el ejemplo de los niños sordos que se inventan un lenguaje como el de signos para poder comunicarse; además algunas formas de representación mental no necesitan de lenguaje, como el caso del pensamiento visual.

Pinker (1995) plantea que no existe ninguna dependencia entre el lenguaje y el pensamiento, e hipotetiza sobre la idea de la existencia de una especie de lenguaje del pensamiento, que sería el que traduce nuestros pensamientos en palabras, por lo tanto, las personas piensan con un lenguaje del pensamiento, y la lengua lo que hace es traducir el *mentalés* como él llama a este lenguaje del pensamiento, y éste a su vez permanece intacto aunque no haya una lengua, como el caso de los niños que aún no hablan, y animales no humanos.

En cuanto al aprendizaje Pinker (1995) dice que este no es nada especial en el HSS, pues hasta en organismos como bacterias se da el aprendizaje, éste simplemente es una “opción” adaptativa, además de ello las habilidades aprendidas se hacen innatas con el tiempo y de esta manera es como el lenguaje alcanzó su carácter innato, como ha sido comprobado en la simulación de ordenadores cuando el ambiente parece estable.

Por otra parte, para Pinker (1995) el cerebro es el encargado de la transmisión del lenguaje, el cual está equipado con una gramática universal. El lenguaje se desarrolla al ritmo que el desarrollo del cerebro lo permite, y asume que el lenguaje se desarrolla más aprisa que el desarrollo mental.

Fortalezas de la teoría.

Como ya vimos la propuesta de Pinker se ubica en la tendencia formalista, desde esa visión y quizá el mayor aporte que Pinker es la formulación de una teoría de la función comunicativa del lenguaje más relacionada con aspectos evolutivos y con los procesos cognitivos, que las tradicionales propuestas comunicacionales.

La teoría comunicacional de Pinker adopta una relación coevolutiva no manifiesta de manera abierta, aunque su insinuación del valor de los PCS en las producciones y organizaciones comunicacionales permite ver los vínculos de dependencia mutua y de organización correlacional integrativa.

Antes de Pinker y en especial por la búsqueda de popularizar los vocabularios en sus libros las teorías comunicacionales en su mayor parte se referían a la función comunicativa desde coordenadas tradicionales transaccionales. Este autor sin embargo, funda su idea de niveles de transformación del mentalese en la función comunicacional.

Logra integrar propuestas del sector formalista en una teoría con tintes periodísticos y populistas pero que colocan en la palestra temas valiosos, como el del lenguaje.

Debilidades de la teoría

En general su propuesta es reduccionista, corta de fondo el valor de la cultura en los procesos cognitivos y del lenguaje y hace un limitado estudio de aspectos evolutivos. Pinker trata el tema del lenguaje adaptándolo a un contexto popular sin analizar con detalle las propuestas que le son contrarias a su teoría.

Su *metalese* se cae frente a la naturaleza transinfinita del lenguaje y a las propuestas que dan valor a la pragmática y la semántica, el lenguaje no podría ser reducido a una sintaxis, y tomando en cuenta la riqueza del lenguaje humano, se estarían haciendo simplificaciones insostenibles sobre el lenguaje, como sería también afirmar que existe un órgano especializado del lenguaje.

Su modularismo radical, no muestra como una posible mutación lingüística podría afectar al subsistema cognitivo o a la inversa, marcando con ello una debilidad importante en su noción frágil de corte coevolutivo.

Considerar que el lenguaje y otras capacidades cognitivas surgen a partir de mutaciones, sin tomar en cuenta la importancia de los procesos de aprendizaje, lo lleva a un determinismo biológico, aunque los aspectos genéticos son de gran importancia y cada vez se sabe que esto es así, no se puede obviar los aspectos sociales y culturales que son de gran valor y que pueden ayudar a sostener cambios o adaptaciones, y permiten comprender de forma mucho más integral los PCS y el lenguaje, pues estos no surgen de forma individual, necesariamente requieren de un contexto social y cultural para desarrollarse.

Pinker, aborda la función comunicacional del lenguaje y deja de lado casi por completo el de la categorización o regulación social, su teoría carece de cultura y de noción de organización cognitiva.

Frank Wilson

Wilson es neurólogo y director médico del Peter F. Ostwald Health Program for Performing Artists de la Facultad de Medicina de la Universidad de California en San

Francisco. Ha sido autor de varios libros entre ellos “La mano”, donde hace un estudio sobre la mano y las implicaciones de ésta en la configuración del lenguaje, el cerebro y la cultura.

Propuesta teórica

Plantea en su libro: la importancia de la mano en el aprendizaje, que las manos no sólo nos proporcionan la facilidad de construir herramientas, pues según Wilson la inteligencia, su ejercicio y desarrollo, también está en las manos, y el lenguaje parece ser una manifestación de ello. Su estudio se fundamenta sobre todo en las investigaciones realizadas sobre la actividad física y el desarrollo del cerebro en la evolución y desarrollo del niño.

Aunque ya algunos hablan sobre la importancia de la relación entre la elaboración de herramientas, el lenguaje y la inteligencia, Wilson integra todas estas visiones para darle forma a una propuesta robusta.

Su marco conceptual se sostiene en tres teorías:

1. La teoría de Robin Dunbar (1993, 2010) en la cual se propone que el incremento del tamaño del cerebro se da en razón del tamaño del grupo y la complejidad de la vida social, esto a su vez aumenta las capacidades cognitivas y el desarrollo de un lenguaje que permite mantener el contacto con los otros, como una alternativa del acicalamiento, y aumenta la dependencia cooperativa.
2. La teoría de Merlin Donald (1998) y el desarrollo de una cultura mimética, y la evolución cultural y cognitiva.
3. La teoría de Henry Plotkin (1994) en la que se habla de una heurística primaria, la cual se da a nivel genético y se transmite por herencia, y la inteligencia como una heurística secundaria; de esta manera el conocimiento, el lenguaje y la inteligencia se interrelacionan, pero en parte esto corresponde a una predisposición genética de la que emergen otras funciones tales como la habilidad manual, entre otras.

De esta manera Wilson habla de una convergencia entre un sistema mucho más amplio que va desde cambios en la estructura corporal hasta elementos sociales y

culturales. Para Wilson tanto la mano, el cerebro como el lenguaje mantienen una relación coevolutiva, la evolución de la mano en el HSS se dio en relación con el desarrollo de otras habilidades. Según Wilson (2002):

Hay evidencia cada vez más convincente de que, con su nueva mano, *H. sapiens* adquirió no solamente la capacidad *mecánica* para el empleo refinado de herramientas, sino también, con el devenir de los acontecimientos, el ímpetu necesario para rediseñar o redistribuir la circuitería cerebral. La nueva manera de elaborar el “mapa” del mundo era una ampliación de las antiguas representaciones neurales que satisfacían la necesidad de control gravitatorio e inercial de la locomoción. Evidentemente, la física elemental estaba implementada en el cerebro y la médula espinal de los mamíferos desde hacía mucho tiempo, y esta herencia, junto con unas manos semejantes a imanes computerizados, garantizaba las facultades acrobáticas de los simios. Pero este cerebro habría incorporado una nueva física, una manera nueva de registrar y representar el comportamiento de objetos que se mueven y cambian bajo el control de la mano. Es *precisamente* este sistema representacional (una sintaxis de causa y efecto, de relatos y experimentos, cada uno de ellos con un principio, un núcleo y un final) lo que encontramos a los niveles más profundos de la organización del lenguaje humano (p.71).

Es así que para este autor la evolución del cerebro humano, no es independiente del medio externo, y menos aún de las acciones y los comportamientos locomotores, manipulativos comunicativos y sociales. Es necesario mencionar que estos son procesos coevolutivos necesarios para entender las relaciones entre el cerebro, la mente, el lenguaje y la acción.

Wilson hace un recorrido evolutivo desde los predecesores de los HSS y todos los cambios estructurales y funcionales que se pudieron dar alrededor de la mano y el cerebro. El uso de herramientas se da desde períodos muy tempranos en la evolución, que se combinan con la evolución de la especialización hemisférica asociada al uso de la mano para propiciar la evolución del lenguaje humano.

Wilson sobre todo habla de la importancia de la relación entre la mano y el cerebro y cómo estas coevolucionaron; “Con gran rapidez (naturalmente, a la escala de tiempo evolutiva) mano y cerebro se enfrentaron, redefiniéndolas, a las exigencias y posibilidades de un modo de vida en el que las extremidades superiores se habían liberado de la obligación de soportar el peso del cuerpo” (Wilson, 2002, p. 89). Caminar erectos dejó libre las manos, y a partir de ello, los cambios son evidentes, se posee una mano muy versátil, que requería de cambios en la estructura del cerebro, capacidades cognitivas cada vez más sofisticadas. Aunque cuando se deja la vida arbórea ya se poseía un soporte neurológico, esto se fue perfeccionando con un sistema visoespacial y locomotor mucho más refinado junto a cambios estructurales de la mano, pero Wilson también afirma que la importancia no solo está en la mano sino también en el brazo. El haber desarrollado un pulgar oponible ha sido importante, y sus características merecen mayor atención.

Para dotar al pulgar su cualidad oponible, la evolución tuvo que resolver dos problemas. Primero tuvo que alargarse lo bastante para alcanzar las yemas de los otros dedos. Después tuvo que modificarse su articulación carpal así como los músculos y tendones que lo accionan, para permitir el contacto efectivo con otros dedos” (p. 143).

Para este autor, esto tuvo que darse desde o durante el *homo erectus*, aunque claro está que los cambios habían iniciado antes, lo cierto es que para Wilson aunque la evidencia fósil es escasa, se sabe que ya desde el *homo erectus* se hablan de herramientas manufacturadas más laboriosas, y aunque no se está seguro si en ese momento culminó el desarrollo de ese rasgo, las características de las herramientas dan una idea de algunas habilidades que se requerían para ello, incluso el desarrollo de procesos cognitivos más complejos.

Los movimientos corporales y la actividad del cerebro son funcionalmente tan interdependientes y su asociación esta tan poderosamente formulada que ninguna ciencia por sí sola daría una explicación adecuada al problema (Clark, 1999).

Wilson menciona algunos estudios, que cada vez evidencian como algunas zonas cerebrales asociadas al lenguaje, también lo están con las habilidades manuales, y

menciona los estudios de Greenfield, Haekel y Reynolds, que dan evidencia a favor de la relación entre el cerebro, el uso de herramientas, el lenguaje, y la cooperación heterotécnica (Reynolds, 1993).

En esta propuesta la mano representa una de las innovaciones evolutivas más importantes para entender el desarrollo del cerebro del HSS, pero no es solo esta relación, sino el sistema de relaciones que se dan alrededor de ello; y a esto, la relación mano-cerebro, le ha dado mucha importancia, Wilson estudia la relación mano-cerebro, sin embargo en su propuesta afirma en muchas ocasiones que esta no se dio de forma aislada, requirió de el desarrollo de otros elementos, además el también insiste en la importancia de la cultura en todo esto. A esto dice Wilson:

La mano humana tiene una historia enormemente larga, no solo como implemento de interacción social, sino también como objeto de atención social. En todas las culturas, sea cual sea el idioma, ciertos matices de significado que no son expresados por la palabra se comunican mediante el gesto. Códigos rituales pertenecientes a un grupo, rango y función determinada son reconocidos y reforzados mediante señales, saludos y posturas de las manos. Adornos en los dedos y en las manos (guantes, anillos, tatuajes, uñas pintadas) transmiten mensajes íntimos y a veces complejos sobre la identidad y los vínculos de las personas (p. 153).

La mano y sus mecanismos de control, resume Wilson, podrían ser “los primeros impulsores en la organización de la arquitectura cognitiva humana y de sus operaciones” (p. 286). Este mismo proceso de coevolución ocurre en el desarrollo de los individuos: los niños que aprenden a tocar violín o piano, por ejemplo, desarrollan redes neuronales que afectan su forma de aprender a lo largo de la vida. Wilson especula que el potencial individual infantil para desarrollar habilidades increíblemente refinadas y relacionadas de la mano y el lenguaje, pueden ser la combinación de “una fuerza elemental en la génesis de lo que nosotros referimos como la ‘mente’, activada en el momento del nacimiento” (p.34).

Fortalezas de la teoría

Wilson es otro de los autores que consideran el proceso coevolutivo indispensable para comprender el lenguaje y la cognición humana. Su aporte es muy valioso pues manifiesta constantemente la importancia de ver el sistema de interacciones que se dan, y que permiten comprender la complejidad del cerebro y el lenguaje. A su vez habla de cambios que suceden lentamente, e incluso parecen pequeños pero que a la larga pueden responder a patrones de pensamiento más complejos. Esta sola idea de procesos lentos y que causan cambios en diversos sentidos en el sistema hace que la propuesta de Wilson sea más convincente que otras que proponen cambios abruptos que causan grandes diferencias.

Afirma que ninguna teoría creíble sobre la evolución del cerebro humano y por ende de los PCS, puede ignorar o aislarse del contexto medio ambiental de la coevolución de los comportamientos locomotores, manipulativo, comunicativo y social del ancestro humano. De esta forma su propuesta es amplia en factores intervinientes y coloca el desarrollo de los PCS no solo como una relación coevolutiva entre dos factores sino que va más allá, al punto de ver una coevolución sistémica.

Wilson también destaca la teoría antropológica actual que dice que el uso temprano de las herramientas, combinado con la evolución de la especialización hemisférica asociada al uso de la mano proporciona tanto el contexto neurológico como el conductual para propiciar la evolución del lenguaje humano.

Él presenta además un amplio rango de investigaciones y estudios para argumentar que el desarrollo de habilidades físicas ayuda a fomentar un intenso compromiso emocional para el aprendizaje.

Una de las fortalezas de su propuesta apunta a que es necesario ver en el nivel coevolutivo las distintas interrelaciones de los diferentes subsistemas, mismos que se retroalimentan de forma constante y desarrollándose mutuamente.

Wilson apunta al uso de la tecnología como elemento importante pero lo que interesa de su propuesta es que el uso de las herramientas en nuestra especie es el co-

relato de una forma de organizar la mente, una especie de sintaxis de procesos cognitivos que vinculan el lenguaje con los PCS.

Por otra parte este autor, incluye dentro de estos procesos los elementos culturales son fundamentales y que otros autores excluyen de sus propuestas.

Debilidades de la propuesta

Si bien es verdad que Wilson indica de manera tangencial que las emociones son parte importante del desarrollo de los procesos coevolutivos, no profundiza ese tema de tanta importancia. Nos parece que los PCS están íntimamente relacionados con las emociones; éstas no solo existen en el nivel más básico cognitivo, en los procesos que parecen ser propios de casi todos los animales sino que también en los procesos más complejos.

Por otra parte, la propuesta de Wilson no explica cómo la relación cerebro (procesos cognitivos), mano y lenguaje se da previo a la bipedación o en otras especies de primates, lo cual permitiría tejer un camino continuo de transformaciones y quizá dar cuenta de factores funcionales de la relación coarticulatoria y coevolutiva en el espectro primate.

Por lo demás la parcela que escoge Wilson para desarrollar una propuesta coevolutiva (cerebro/PCS-mano-lenguaje) es muy bien trabajada y plausible de acuerdo a todas las investigaciones que ofrece.

Robin Dunbar

Es un antropólogo y biólogo evolutivo, especializado en el comportamiento de los primates y humanos y famoso por su propuesta del llamado número Dunbar, asunto central en su propuesta teórica.

Propuesta teórica

Dunbar (2010, 1996, 1993) habla de la importancia de la organización social en la evolución del cerebro, para él no son solo las herramientas ni las características ecológicas por las que ocurre el desarrollo del lenguaje, se trata más bien de los aspectos sociales y la complejidad de la vida social, así como la necesidad de mantener la cohesión grupal.

De acuerdo con Dunbar, el tamaño de los grupos en los primates está relacionado con el tamaño de la corteza cerebral. Mientras más grande es el grupo, mayor es el desarrollo de la corteza respecto del resto del cerebro. Según Dunbar esto sucede por la necesidad de modular las conductas que mantienen a ese grupo unido, y esto requiere de patrones de comportamientos crecientemente más complejos y en consecuencia, más corteza.

Este investigador ha estudiado durante muchos años grupos de primates no humanos y observó esta correlación, luego aplicó estos estudios para predecir el tamaño del grupo social en humanos y la cantidad de individuos con los que una persona puede mantener una relación estable, es de aproximadamente 150 individuos.

Dunbar argumenta que dada su naturaleza altamente social, los primates no humanos tienen que mantener un contacto personal con los demás miembros de su grupo social. El número de miembros del grupo con los que un primate puede mantener dicho contacto parece estar limitado por el volumen de la neocorteza cerebral. Esto sugiere que hay un índice de tamaño de grupo social según la especie, diferenciable por el volumen del neocórtex.

La línea coevolutiva estudiada por Dunbar va en las relaciones grupo social (tropa), tamaño del cerebro y aparición del lenguaje como una emergencia evolutiva para resolver el aumento de miembros en los grupos.

Dunbar predijo un grupo de un tamaño de 147.8 (usualmente representado como 150), un resultado que Dunbar no consideró exacto. Así, comparó este resultado, presuponiendo que en nuestra especie la neocorteza se había desarrollado hace unos

250 000 años atrás, además tomó en cuenta evidencia antropológica, así como etnográfica de investigaciones anteriores, que le permitieran hacer una predicción precisa del tamaño de un grupo en las sociedades nómadas.

Este autor comparó esta predicción con grupos observables de humanos. Buscó dentro de la literatura antropológica y etnográfica para realizar una especie de censo sobre tamaños de grupos sociales en las sociedades nómadas. Dunbar llegó a resultados interesantes, él notó que los grupos caían dentro de tres categorías, de 30-50, 100-200, y 500-2500 individuos; y estos valores se aproximaban al tamaño de las tribus y otras organizaciones sociales similares, según lo indicaban investigaciones antropológicas.

Sin embargo, ¿qué mantenía a un grupo de 150 sujetos unido?, según Dunbar debía haber algún incentivo para mantener la cohesión del grupo, en el caso de los primates no humanos, consideraba que el acicalamiento era una actividad social que permitía mantener esta unión en el grupo, y esa actividad es tan importante que ocupa gran parte del tiempo de estas especies. En nuestra especie parece que mantener un grupo unido de este tamaño se debe a que casi la mitad del tiempo, los grupos los dedican a actividades de socialización. Según sus observaciones en estos grupos existía una cercanía física que permitía mantener el contacto entre los miembros, de esta forma se garantizaba mantener lazos más fuertes y los encuentros entre los miembros se dieran frecuentemente, manteniendo unido al grupo. Los grupos de 150 individuos, entonces ocurrían por una necesidad absoluta.

Según Dunbar los antepasados del HSS utilizaban un 40% o más para acicalarse, sin embargo por algunas razones relacionadas con las condiciones ecológicas, el aumento del tamaño del grupo, el tiempo que requería la actividad y la energía que se requería para mantener los vínculos sociales, se necesitó desarrollar un comportamiento alternativo a éste, como es el lenguaje. Pero el lenguaje además de ser un recurso económico en energía y tiempo, permite que los individuos transmitan información y a su vez mantener relaciones y establecer alianzas sin necesidad de contacto físico directo, además que ya los contactos no serían tan restrictivos, no solo son individuo-individuo, sino que el lenguaje permite hablar en grupos pequeños con varias personas al mismo tiempo. Para Dunbar la función del lenguaje es el intercambio de información social y así facilitar la comunicación en grupos numerosos.

Esta relación entre el tamaño de neocortex, el tamaño del grupo y el lenguaje atienden a un proceso coevolutivo. Para este autor existe un límite cognoscitivo para mantener vínculos sociales, que a la vez corresponde con el tamaño del neocortex, y que a su vez limita el tamaño del grupo, y por ende esto da pie a la aparición de un mecanismo como el lenguaje que viene a resolver en gran medida las necesidades de vinculación del grupo, pues se sabe que cuanto más grande es el grupo, pueden presentarse más conflictos, sin embargo, el lenguaje permite mantener esa cohesión grupal, mantener compromisos entre sus miembros y mediar las relaciones sociales. Pero esto surge por mecanismos coevolutivos que van provocando cambios en cada uno de los factores que involucra Dunbar. En el caso de otros primates los grupos son más reducidos sin embargo en nuestra especie esto varía considerablemente de tal forma que cómo se mantendría vínculos sociales estables si no existiera el lenguaje, el cual es por naturaleza social.

Para Dunbar el lenguaje pudo haber aparecido hace unos 250 000 años, cuando se poseía una capacidad craneal mayor, y esto se da al parecer en el homo sapiens arcaico, para Dunbar el desarrollo del neocortex es anterior al lenguaje, al cual considera uno de los resultados últimos.

Para Dunbar, el lenguaje entonces surge como un mecanismo socializador, así como el acicalamiento es una actividad social que mantiene al grupo unido en primates no humanos, éste se ha sustituido por el lenguaje, específicamente el cotilleo o chisme que según Dunbar, propició el surgimiento del lenguaje. El chisme entonces constituye un elemento fundamental en la propuesta de Dunbar para explicar o entender el origen del lenguaje.

Dunbar establece entonces una relación entre el chisme y el acicalamiento ("grooming"), pues ambas actividades son placenteras, relajantes y positivas para el bienestar físico y mental, generan beneficios en el grupo y las relaciones. Esto se ve cuando las personas ríen con el chisme, y lo utilizan para divertirse y entretenerse. Para Dunbar, el chisme contribuye al desarrollo de enlaces entre las personas a la vez que relaja a quienes lo escuchan.

Fue en ese ambiente, en que el “chismorreó” se transformó en la fuente de información respecto del otro que cada uno utilizaba en función de las relaciones sociales y, en consecuencia, también permitieron distorsionar o modificar para el interés de cada uno la información entregada. Esa transmisión de información, representa una disposición genética que está incorporada a nuestra circuitería neuronal.

El lenguaje entonces, permitió el desarrollo de comportamientos sociales, cooperativos y altruistas, y que muchas sociedades mantengan la cohesión grupal, sin necesidad de mantener un contacto físico continuo, que puede significar mucho gasto en la dedicación de tiempo y energía en las relaciones. El chisme según Dunbar es equivalente al acicalamiento, solo que el primero permite que se tenga contacto con muchos más miembros del grupo, mientras que el acicalamiento por su costo, es solo posible establecer pocas relaciones, porque existe cierta exclusividad y selección de los individuos. Para Dunbar el acicalamiento es más que una actividad de higiene, es una actividad con una función social de mucha importancia entre los primates no humanos, y está relacionado con comportamientos sociales más complejos. El lenguaje sustituye al acicalamiento, en el sentido que es la actividad social a la que dedicamos más tiempo, y es la forma de intercambiar información, comunicarnos con los otros, establecer relaciones y alianzas, y conocer a los otros, y nos permite manejar grupos de hasta 150 individuos.

Pero el comportamiento social requiere de comportamientos y de capacidades cognitivas mucho más sofisticadas y además sistemas de comunicación y vinculación social que den paso a actividades sociales fundamentales para el grupo. Dunbar (1993) dice que “La preparación social se utiliza para establecer y para mantener esas amistades y coaliciones que den a grupos del primate su estructura única” (parr. 4, secc. 1). Por otra parte, pertenecer a un grupo relativamente numeroso, aunque se requiere de mayor esfuerzo y energía para mantener las alianzas y resolver conflictos, da mayor seguridad para la sobrevivencia de una especie. Sin embargo a medida que crece el grupo se requieren de comportamientos alternativos que parecen más complejos, pues lo importante es mantener al grupo unido. Además para esto se requiere de otras características de cálculo social, altruismo, teoría de la mente, una capacidad mayor de memoria, y fundamentalmente el lenguaje que no es independiente de las características anteriores.

Dunbar además saca a relucir cómo el peso de lo social y la cultura terminan creando presiones para el desarrollo de dos elementos coarticulados: el lenguaje y los PCS.

Fortalezas de la teoría.

Dunbar con su teoría especulativa, logra probar el peso del número de miembros en una tropa HSS y su importancia en la aparición y desarrollo de los procesos cognitivos básicos y superiores.

Él decide hablar de coevolución de un sistema, en este caso la neocorteza y el tamaño del grupo, y cómo ambos fenómenos interactúan creando un entramado de relaciones, que hacen que emerjan procesos cada vez más complejos, por las necesidades cognitivas que requieren los grupos más grandes, por motivos de convivencia, cooperación, conflictos, etc., una vida de grupo requiere habilidades cognitivas y comunicativas más complejas y más eficientes ya no solo que sean beneficiosas para la sobrevivencia de un individuo, sino para la sobrevivencia del grupo.

En general sus aportes a la relación evolución biológica, evolución sociocultural (balwiniana) es relevante y de seguro importante para nuestro estudio. Además su línea de investigación sigue actualizándose.

Debilidades de la propuesta.

El gran peso que Dunbar da a la relación evolución del lenguaje-cognición y presión social, es muy alta, al punto que abandona un tratamiento adecuado de otros factores que no sean los sociales.

Luego hace falta un desarrollo más robusto del concepto de lenguaje que usa y profundizar sobre su relación con los aspectos cognitivos.

Kathleen Gibson

Es una antropóloga muy destacada en el campo de la antropología biológica, ella es profesora en la Universidad de Texas, y pertenece al departamento de Neurología y Anatomía de esa universidad.

Sus estudios se han realizado en torno a la evolución humana, y el estudio comparativo, así como la cognición, uso de herramientas, lenguaje, aprendizaje social, la cultura, y desarrollo del cerebro. Ella también trabaja en la construcción de un modelo cognitivo de evolución humana que incorpora el desarrollo neurobiológico y comportamental, que ofrece una visión diferente de la tradicional Psicología Evolucionaria.

Propuesta teórica.

Para Gibson (1993), la inteligencia humana, el uso de herramientas y el lenguaje, emergieron en forma conjunta y gradualmente, la complejidad que han alcanzado no puede ser entendida si estas hubieran evolucionado aisladamente, pues también están asociadas al crecimiento del cerebro y a capacidades intelectuales y de procesamiento. Se trata de entidades interdependientes, que no se hubiesen desarrollado sin la ayuda de las otras.

El comportamiento social tampoco puede ser concebido como aislado del desarrollo cognitivo, del lenguaje y la tecnología, no se trata de motores evolutivos aislados, sino un complejo de elementos convergentes; para Gibson una característica que distingue el comportamiento del HSS de otros monos, es la capacidad no solo de imitar sino el compartir una actividad como es la elaboración de herramientas, así como resolver problemas con soluciones sociales, que necesariamente requieren de un lenguaje más elaborado; y esa interdependencia entre las destrezas sociales y tecnológicas, permite alcanzar niveles superiores en los HSS.

La relación entre el uso y elaboración de herramientas y el lenguaje, tiene un carácter coordinador de las acciones, las cuales no son solo innatas, sino que se retroalimentan con la tropa.

Gibson, rechaza las ideas de la Psicología Evolucionaria que apoyan una mente modular, y suponen al lenguaje como un módulo específico de la mente, cuyos contenidos son distintos de las habilidades cognitivas colaterales, su visión es contraria, pues la interdependencia de todas ellas y la complejidad que han alcanzado serían imposibles evolucionaran como módulos independientes, pues existe una correspondencia funcional y evolutiva que no podría ser explicada de esa manera, responde fundamentalmente a un desarrollo coarticulado e integral.

Para Gibson (1993), en otras especies, podemos encontrar en mayor o menor grado, habilidades y una capacidad mental similar a la nuestra, pues se trata de un continuo. Para apoyar esta idea Gibson hace uso del término “hierarchical mental constructional capacity”, y se refiere a esto como la capacidad de fragmentar las percepciones, las acciones motoras y los conceptos en unidades, las cuales se combinan y recombinan en unidades de orden superior. Esta capacidad de construcción puede encontrarse en otras especies, en el caso de la nuestra, la construcción de objetos, frases, conceptos sociales, y actos que incorporan más información y presentan el mayor nivel de integración jerárquica que hacen las construcciones de los grandes simios. De esta forma, la construcción de herramientas y el lenguaje, la inteligencia social, son de naturaleza jerárquica.

Según Gibson, aunque algunos comportamientos podemos decir son exclusivos de los humanos, es posible encontrar rudimentos de estos en otros simios. Las habilidades cognitivas y lingüísticas parecen ser superiores a las de otros simios, pues las habilidades mentales y su construcción parecen ampliadas en nuestra especie, y esto se aplica igualmente a características cognitivas y comportamentales, y se reflejan también en el desarrollo del cerebro y la tecnología, así como una serie de estructuras neuronales más desarrolladas, que sugieren una evolución gradual, que ya estaba presente antes del paleolítico.

Gibson apoya los modelos de continuidad, que sugieren que la ampliación de las capacidades mentales en nuestra especie refleja el aumento del procesamiento de información, que a la vez influyeron en el crecimiento del cerebro (neocórtex, cerebelo y ganglios basales). Este aumento en la capacidad de procesamiento de información

mejora las capacidades para combinar y recombinar las percepciones, las acciones, los conceptos, y con ellos construir formas más complejas y una variedad de dominios de comportamiento entre ellos el idioma, la inteligencia social, la tecnología, y el repertorio comportamental. Las capacidades mentales representan una expansión de las capacidades presentes en otras especies, se trata de una diferencia en el grado. Esta diferenciación puede manifestarse en diferentes niveles de desarrollo.

Las discusiones sobre la evolución de la inteligencia humana y el lenguaje hacen caso omiso de las habilidades motoras y perceptuales según Gibson (2002), prefiriendo enfocarse en fenómenos cognitivos superiores tales como la sintaxis y el simbolismo. Nosotros somos capaces de comunicar información compleja e ideas a través de habilidades motoras complejas, tales como el habla, los gestos, la escritura, etc., y de esa misma forma es posible hacer uso práctico de ideas creativas sólo porque se posee la destreza manual necesaria para crear herramientas, la arquitectura y el arte. Las habilidades motoras, por tanto sirven a las habilidades cognitivas y lingüísticas (Gibson, 2002), es decir las habilidades cognitivas y lingüísticas no hacen que los procesos sean superiores, sino que requieren de habilidades motoras complejas que le permitan o contribuyan a emerger, pues Gibson habla de procesos integrales y coevolutivos, aunque ella no hace mención de esto último.

Las habilidades motoras complejas abarcan varias capacidades, tales como realizar movimientos diferenciados, combinar movimientos de orden superior simultánea, secuencial y automáticamente, es decir, con poco pensamiento consciente; la autora ilustra este fenómeno utilizando el ejemplo del habla, pues esta sería imposible si no fuera por nuestra capacidad de hacer precisos y diferenciados movimientos de los labios, la lengua, etc., en la que se realizan diferentes movimientos y se colocan en diferentes posiciones, que se articulan produciendo los sonidos de habla, que permiten incluso hacer sonidos diferenciados y perceptibles para los hablantes aunque estos movimientos sean mínimos.

Para Gibson (2002) el habla es uno de un número de comportamientos complejos que requiere de un alto nivel de habilidades motoras que se combinan y recombinan hasta crear secuencias de acciones. Podemos ver como entonces se establece una relación coarticulada entre la construcción del lenguaje y las habilidades manuales, que se verían reflejadas en el desarrollo de la tecnología (1993). Además estas habilidades motoras

estarían relacionadas con otras capacidades tales como el canto, el uso de instrumentos musicales, los deportes, la gimnasia, en fin actividades que requieren de secuencias de movimientos precisos y el uso del cuerpo, y no solo eso sino de PCS y habilidades lingüísticas. La autora insiste en que todo esto es un continuo, pues los monos en general, exhiben gran control y repertorio locomotor, pero por lo que se sabe, se exhibe una extraordinaria creatividad, que refleja habilidades mentales superiores y desempeña funciones esenciales en el lenguaje humano, la vida social, y la tecnología, y por lo tanto, debe ser considerada un componente esencial de la inteligencia humana.

Según Gibson (2002), todos los seres humanos aprendemos a hablar y aprendemos a utilizar las herramientas, independientemente si estas son comunes a la cultura. Esta universalidad de procesos, sugiere una canalización genética a desarrollar herramientas y lenguaje, aunque aún no se sabe cuál es su naturaleza.

Los HSS tienen una característica, quizás muy significativa: su versatilidad, y esto se extiende a toda la actividad humana, como es la capacidad de un niño de aprender cualquier lengua a la que está expuesto, aprender a utilizar nuevas herramientas, e incluso una capacidad de adaptarse a nuevas culturas en la edad adulta, además esta versatilidad permite a las culturas adaptarse a diferentes circunstancias ambientales y cambiar con el tiempo. Según Gibson (2002), el que una persona pueda leer, escribir y utilizar una computadora, no es porque ha heredado módulos mentales con códigos específicos para cada tarea o comportamiento, sino porque ha heredado procesos mentales de diferenciación y de construcción que pueden generar estas habilidades en respuesta a las culturas modernas, Gibson asegura que esto plantearía cuestiones sobre si las lenguas y otros procesos mentales aparentemente universales, podrían verse reflejadas en el desarrollo de diferenciación mental y procesos de construcción.

En resumen propone lo siguiente:

1. El lenguaje, la cognición, la tecnología y las capacidades mentales y motoras en nuestra especie se diferencian en grado con respecto a otras especies de simios, en donde estas aparecen como rudimentos.
2. Los mayores logros que se han dado en nuestra especie con respecto a los puntos anteriores, están relacionados al crecimiento del cerebro y al aumento de

la capacidad de procesamiento de información, gracias a esta ampliación y el desarrollo de la plasticidad del cerebro.

3. Estas capacidades permiten a los seres humanos crear movimientos muy diferenciados, especialmente vocales, que permiten construir otros más complejos y ricos en información de acciones motoras, herramientas, secuencias lingüísticas, intelectuales y conceptuales, incluidos los conceptos sobre los procesos de pensamiento de los demás.
4. La capacidad mental es la base de la creatividad humana y la flexibilidad mental, que se demuestra en la capacidad de los niños de aprender una lengua sea cual sea el dominio de idiomas o culturas con que se enfrentan. Pero estas habilidades mentales de construcción, no solo se reflejan en el lenguaje, sino en la manipulación de objetos y otras competencias.
5. El desarrollo cognitivo, lingüístico y tecnológico en nuestra especie, y al parecer su universalidad, garantizan que todos los *homo sapiens sapiens* desarrollen lenguaje y tecnología.

Para Gibson (2002, 1993), no se puede concebir que una habilidad emerja, sin tener alguna interacción con las otras, la complejidad se explica por las relaciones que se han dado en los procesos a lo largo de la historia evolutiva, es necesario tener una visión integral y multicausal de la evolución para comprender las capacidades cognitivas superiores, capacidades lingüísticas y tecnológicas como motores evolutivos y a su vez como resultado de un proceso evolutivo.

Fortalezas de la teoría.

La propuesta de Gibson ofrece una visión diferente a la tradicional Psicología Evolucionaria, presenta una visión integral del desarrollo de las capacidades mentales en el HSS. Su visión evolutiva permite establecer un continuo entre esta especie y los otros simios.

Gibson es otra autora que ofrece una visión coevolutiva de los procesos cognitivos y lingüísticos, que no surgen por sí solos sino junto con otras capacidades y habilidades, producto de una relación coarticulada. Aunque ella no hable precisamente de coevolución, la interacción y la emergencia de habilidades cognitivas y lingüísticas, además de

tecnológicas, responden a este proceso. La visión integral que posee parece ser una opción para entender la complejidad de las capacidades que ha desarrollado nuestra especie.

Para ella las diferencias entre los *homo sapiens* y otros simios son cuantitativas, pues al considerar las capacidades superiores como un continuo, estos comportamientos o habilidades se encuentran en otras especies, pero la diferencia está en la capacidad del procesamiento de información; en el HSS el aumento del cerebro entre otras cosas, benefició y permitió que este fuese mayor.

Ella da énfasis a la versatilidad humana en muchos dominios, cognitivos, locomotores, lingüísticos, culturales, tecnológicos, que generalmente están relacionados con capacidades de construcción; así como se construye una herramienta, a través de combinación y recombinación de movimientos, esto mismo se puede hacer con el habla, e incluso expresiones artísticas, que requieren precisión y por su puesto están asociadas a PCS. Pero esta versatilidad también hizo al HSS una especie muy adaptable, a su ambiente, a la cultura, gracias a la capacidad de aprendizaje, y la solución de problemas de manera social.

Debilidades de la teoría.

Gibson aunque habla de relaciones, no ofrece una respuesta a cuál es la naturaleza de esas relaciones, coloca las capacidades cognitivas, lingüísticas y tecnológicas, como coproductos y a la vez motores evolutivos, su visión integralista de los procesos también se hace un tanto extrema, y pone mucho énfasis en la elaboración de herramientas. Nuevamente se tiene lo que ya se ha mencionado antes que se da en otros investigadores; el enamoramiento con una meta importante de la posible respuesta a un problema, pero que hace que el investigador no tome en cuenta otros elementos valiosos.

Casi todas las propuestas mencionadas, que abordan de manera directa o indirecta el aspecto coevolutivo de la relación cognición y lenguaje como motor de la aparición de los PCS, hacen una transición de la causalidad directa (en la cual muchas otras teorías descartadas se encuentran) hacia una causalidad más sistémica; al parecer hay una visión de que son muchos factores los que están en juego, sin embargo tal y

como D'Alton (2005) menciona con relación a las teorías del origen del lenguaje, las propuestas se dividen en sectores grandes, aquellos que han descartado lo social o minimizan su importancia, que tienden a hacer estudios más internistas y formalistas cercanos a las tendencias computacionales, cuya fuerza en el estudio del lenguaje parece estar anclada en las estructuras sintácticas del lenguaje; y por otro lado están aquellos autores que se interesan más en los elementos sociales, semánticos, pragmáticos del lenguaje y los procesos cognitivos. Gibson está más cercano a este último sector.

Hasta el momento, se han analizado las propuestas que luego de la selección metodológica se encontró, que por lo menos a la fecha y bajo el estudio de los materiales revisados, se determinaron son los que tiene más fortalezas de desarrollo teórico y se aproximan al fenómeno de la cognición y el lenguaje desde la perspectiva coevolutiva sea de forma directa o indirecta.

Resulta evidente que el tema tratado desde la óptica coevolutiva es germinal pero está cada vez más rápido y con mucha fuerza convirtiéndose en un tema central, pero interesa además que las propuestas, otrora causalistas directas simples, son insuficientes para abordar casi cualquier fenómeno relacionado con los PCS.

Actualmente quizá la propuesta que más fuerte se presenta y que tiene más esfuerzos de irse optimizando es la de Deacon y su grupo de investigación, que en sus últimos documentos acumula aspectos valiosos de la teoría de Vigostky, Bickerton, Dunbar y Gibson. A la vez tiene un equipo de trabajo estudiando las implicaciones neurológicas de los procesos coevolutivos y su efecto en el encéfalo.

Coevolución Lenguaje-Cognición

La gran mayoría de las veces que se hace referencia al concepto de coevolución como parte de una teoría de la evolución compleja, los autores se refieren a procesos que se dan entre especies distintas que básicamente están en competencia una contra otra, y que una lucha del lado de los depredadores y otra en el de los depredados, sin embargo también, puede existir coevolución en contextos biológicos de cooperación e interdependencia pacífica, aunque en la literatura consultada esto se ve menos.

La misma propuesta de Janzen que decía de forma resumida que coevolución es aquel proceso por el cual dos o más organismos ejercen presión de selección mutua y sincrónica (en tiempo geológico) que resulta en adaptaciones específicas recíprocas; y en donde el autor decía con seguridad que si no hay adaptación mutua, no puede hablarse de coevolución; debe ser ampliada a aquellos fenómenos intra-especie tal y como hemos visto en las propuestas anteriores y en donde investigadores importantes a nivel nacional e internacional entrevistados como el Dr. Arce, Dr. Molina, Dr. Pérez, M.Sc. D'Alton, M.Sc. Cartín, M.Sc. Villalobos, Dr. Pozo, Dra. Ojeda, entre otros, afirman que sin duda el fenómeno de la coevolución se da a lo interno de las especies o al menos podría ser una posibilidad, pero que sin embargo no ha sido muy estudiado por la tendencia a trabajar los fenómenos de manera aislada o en causalidades directas simples.

Entender la existencia de procesos cognitivos, lingüísticos e inclusive emotivos de tanta importancia para la psicología, exige un abordaje complejo aunque eso suponga la creación de metodologías de estudio de variables complejas y métodos comprensivos altamente densos.

La visión coevolutiva del desarrollo de estas instancias propias de nuestra especie ofrece una nueva manera de aproximación más plausible y segura para la ciencia y demanda de la Psicología el abandono de posiciones unidisciplinares empujándola hacia al menos la multidisciplinariedad investigativa y teórica.

La propuesta coevolutiva intra-especie cognición-lenguaje debe ser explorada al menos en las condiciones mínimas de coevolución general. Nos referimos a las condiciones de especificidad, reciprocidad y simultaneidad.

La especificidad implica que cada subsistema (lenguaje y cognición en este caso) debe evolucionar por la presión selectiva del otro subsistema. Esto nos lleva al menos a dos situaciones: a) los subsistemas en mención no son módulos cerrados y b) los subsistemas intercambian algún tipo de información o procesos y posiblemente usen también procesos comunes a ambos subsistemas.

Tomando en cuenta la especificidad todo cambio evolutivo en algunos de los subsistemas impacta al otro subsistema y muy probablemente a todo el sistema en general. Esta manera de entender la situación evolutiva nos saca de un cierto causalismo teleológico que está presente en algunas propuestas o formas de entender la evolución.

Otra condición es la reciprocidad; tiene que ver con que los rasgos que cambian y se adaptan deben coevolucionar conjuntamente, afectando un subsistema al otro y generando presiones de cambio o nuevas posibilidades de desarrollo, de lo contrario no estaríamos hablando de subsistemas o instancias que coevolucionan.

Una tercera condición para la evolución intra-especie es la simultaneidad y se explica con la existencia de interacciones de cambio y desarrollo en el mismo espacio tiempo. Frente a un cambio, la reacción subsistémica adaptativa debe darse de seguido; esto no quiere decir que en espacios cortos de tiempo, pero sí simultáneamente. A su vez, los resultados de estas condiciones mínimas deben generar ya sea coadaptación, coespecialización o ambas. Esto asume que existen procesos micro o macroevolutivos a lo interno de la misma especie en un determinado contexto.

El proceso de coevolución aquí estudiado se comporta más como del tipo de la coevolución cooperativa, amparada en la presión del desarrollo de instancias simultáneas y de coarticulación, que de los procesos coevolutivos de carrera armamentista. Las interacciones antagónicas usualmente producen una vinculación temporal entre la presa y el depredador (u hospedador y parásito), aunque la tendencia de la presa es a escapar del depredador evolutivamente hablando; en el caso de coevolución intra-especie no está claro cómo puede darse la coevolución antagónica.

Las interacciones mutualistas, por el contrario, también producen una vinculación entre ambos organismos aunque en estos casos es esperable que la interacción sea duradera ya que ambos se benefician de la interacción; este es el caso de la coevolución intra-especie e intra-instancias cognitivo-lingüístico. Esto ya se ha explorado en los procesos de coevolución de la mano con el cerebro (Wilson, 2002), del desarrollo frontal del encéfalo-lenguaje (Deacon, 1996) y de otras instancias.

En la coevolución cognición-lenguaje los componentes que interactúan para generar cambios además no son solamente internos, no se trata solamente de un par de instancias mentales o cerebrales, se trata también de la interacción de los procesos cognitivos y lingüísticos en un contexto de presión social, cultural, geográfico, poblacional y tecnológico. En otras palabras todo proceso coevolutivo debe ser estudiado en el estrecho campo de las interacciones entre una instancia y otra pero además el abordaje integral supone el estudio de las relaciones complejas y multinivel entre el contexto y las instancias y viceversa, sin olvidar claro los aspectos históricos presentes.

Parece que es más difícil estudiar la génesis de los PCS de una forma integral, pero no vemos como sostener explicaciones coherentes, plausibles y validas de cualquiera de estos procesos sin tomar en cuenta aquellos que están ligados de manera profunda. Rompemos pues con la idea de los modularismos computacionales tan comunes en la Psicología Cognitiva y Ciencias Cognitivas con influencias fodorianas y ahora promovidas por autores como Pinker y más recientemente Robert Kurzban (Kurzban y Aktipis (2007).

El camino adecuado quizás no sea suponer la existencia de módulos herméticos, no es posible sostener esto ni a nivel del lenguaje, ni de los procesos cognitivos ni de las actividades neurológicas, y a pesar de que hay algunas pruebas a favor de los módulos, hay muchas más en contra.

Otra característica de la coevolución intra-especie y en particular cognición-lenguaje, es que supone procesos de cambio y adaptación en donde intervienen elementos biológicos pero también sociales, culturales, tecnológicos, simbólicos e incluso emotivos están presentes, tal y como lo hemos visto en propuestas anteriores como la de Deacon, Dunbar y Gibson. Esto ya nos habla al menos de involucrar algún tipo de evolución como la balwiniana que toma en cuenta estos aspectos.

2. Resultados obtenidos

Los procesos de coevolución cognición-lenguaje pueden moverse en varios niveles de relación y proponemos que no se vean como modelos, sino como niveles coevolutivos,

por ejemplo la coevolución gen-gen que parece se dio en el HSS con la aparición de FOXP2 que se ha visto ha coevolucionado con otros genes no necesariamente del lenguaje y creando por ejemplo competencias distintas de memoria, también se asocia a otras funciones como son la planificación motora, comportamiento secuencial y aprendizaje procedimental, al involucrar diferentes estructuras cerebrales relacionadas con diversas funciones (Benítez-Burraco, 2008).

El FOXP2 es el primer gen que está relacionado a trastornos específicos de lenguaje, como se encontró en los primeros estudios sobre la familia KE que ha sido estudiada en Inglaterra. Benítez-Burraco (2002) indica para que este gen se exprese requiere de la ayuda de otras familias de genes, grupos de genes, proteínas, e incluso hormonas. Este gen se encuentra desde etapas muy tempranas de desarrollo embrionario y está relacionado con el desarrollo de zonas proencefálicas que requieren de la interacción de otros genes para su normal desarrollo.

Según algunos estudios recientes como ha realizado Benítez-Burraco (2008) este gen involucran regiones del cerebro que al momento se conoce están asociadas a procesamientos lingüísticos. Igualmente como se mencionó está relacionado al procesamiento de acciones secuenciales, al aprendizaje asociativo (por recompensa), la memoria, mantenimiento de memoria de trabajo verbal, y según este autor permite crear interfases entre el lenguaje y otros dominios cognitivos (aprendizaje, implícito, memoria explícita).

En el caso de que una persona posea una versión defectuosa del gen este procesamiento lingüístico se verá afectado en su funcionamiento, como es el caso del área de Broca, por lo tanto una persona portadora de este gen defectuoso tendrá dificultades en el habla a nivel motor, lo cual conllevaría algunas alteraciones en el nivel fonético y motor, también podríamos encontrar dificultades del procesamiento sintáctico (dificultad de aplicar las reglas sintácticas, etc.) y semántico, como en el caso de la afasia de Broca, o enfermedades como la de Huntington en donde se pueden encontrar trastornos psiquiátricos que afectan la motora y otros procesos lingüísticos. Esto indica que muchos cambios tuvieron que darse en este nivel, sin embargo el gen FOXP2, no funciona por sí solo sino que pertenece a un conjunto de genes, hormonas, etc. implicados en estas funciones, que necesitaron adaptarse y coevolucionar para alcanzar

esos resultados, en algunos casos estas relaciones son tan complejas y multinivel que es difícil diferenciarlas, o que la función de una no afecta lo demás.

Es posible que niveles de coevolución intra-especie como el de escape y radiación no se den, pero sí la coevolución diversificadora sea posible ya que al coevolucionar los procesos cognitivos con los lingüísticos se generan una serie de emergencias que hacen a los subsistemas más robustos. Aquí aplicaría también la hipótesis de que algunos niveles de coevolución proporcionan un disparador de desarrollo en escalada (Vermeij, 1994), en otras palabras hay una sofisticación cada vez mayor de los cambios en los subsistemas que permiten la mejora del otro, esto parece haberse dado en los subsistemas estudiados hasta alcanzar un nivel de complejidad suficientes como para que se diera la aparición de los PCS. Propuestas de escalada ya se ven en la teoría por ejemplo de Vigostky.

Además otro nivel importante de coevolución que viene tomando fuerza en los últimos años, principalmente en humanos es el tipo de coevolución gen-cultura. Este tipo de coevolución evidencia la relación existente entre la biología y el ambiente, es decir los cambios que pueden derivarse a partir de presiones culturales, los cuales pueden verse reflejados a nivel cultural y social así como biológico (Richerson, Boyd y Henrich, 2010; Buřill y Carbonelli, 2004) y podrían ayudar a explicar la flexibilidad adaptativa de los humanos en pequeños periodos de tiempo, además nos hace comprender mejor cómo es que se desarrolló un cerebro social y un lenguaje como el nuestro (doblemente articulado). Este tipo de coevolución además nos permite evidenciar cómo es que funciona la evolución baldwiniana, que a su vez se relaciona con los cambios epigenéticos que se dan en nuestra especie.

Con la evolución baldwiniana se pone en discusión el rol del ambiente sobre la biología, por ejemplo cómo es que el ambiente ejerce presiones sobre las especies ante algún cambio ambiental y con esa presión se generan cambios a nivel fenotípico (Bruni y Puigbó, 2011). Actualmente la evolución baldwiniana no sólo se limita a aspectos fenotípicos, sino a aspectos de aprendizaje y también presiones que el mismo grupo ejerza sobre los individuos, como sucede con el desarrollo de un lenguaje o procesos cognitivos superiores tales como los nuestros (Dunbar, 2010; Deacon, 1997)

Otra de las propuestas coevolutivas que es conveniente estudiar por su robustez teórica y plausibilidad es la de la teoría del mosaico fluido y aunque normalmente se aplica a coevolución inter-especies, es probable que sus alcances puedan relacionarse con la aparición de procesos de adaptación en grupos humanos en diferentes regiones del mundo.

La teoría del mosaico geográfico coevolutivo propone que la coevolución es un proceso evolutivo que trabaja tres aspectos: a) la selección actúa de forma diferente sobre las interacciones en diferentes comunidades, es decir, hay un mosaico de selección entre poblaciones (con adaptación local) favoreciendo diferentes trayectorias evolutivas en diferentes poblaciones; b) existen puntos calientes coevolutivos, que son el subconjunto de poblaciones donde la selección recíproca ocurre realmente, y puntos fríos, donde o no hay adaptación o la adaptación es no recíproca; y c) hay una continua remezcla de rasgos entre poblaciones como fruto del mosaico selectivo, los puntos calientes coevolutivos, el flujo génico, deriva genética y la extinción local de poblaciones. Cada uno de estos componentes actualmente está siendo evaluado mediante estudios empíricos y modelos matemáticos.

Este modelo teórico supone, tal como se mencionó anteriormente, que la coevolución genera tres predicciones: la primera es que las poblaciones diferirán en los caracteres coevolucionados, no todos los rasgos serán los mismo entre las poblaciones ni estos se verán globalmente favorecidos y expandidos en todas las poblaciones interactuantes; la segunda predicción que se podría hacer es que los rasgos de especies interactuantes pueden resultar en maladaptaciones locales, pues pueden ser ajustado o no a las comunidades; y la tercera predicción nos diría que no todos los rasgos serán favorecidos en todas las comunidades por lo tanto son pocos rasgos los que coevolucionan.

La teoría del mosaico geográfico podría hacernos suponer que en aquellos grupos donde un cambio generó mayor poder adaptativo estos se colocaron a la cabeza en la generación de herramientas, comunicación y categorización, en la generación de estructuras sociales más complejas, entre otras cosas, tal podría ser el caso de la existencia de tres especies de homínidos que habitaron a la vez, los Neandertales, los HSS y los homo florensis.

Desde el punto de vista de Arce (comunicación personal, 24 de abril, 2011) la coevolución no es un proceso marginal en nuestra historia sino que es algo más frecuente de lo que se puede pensar:

Lo que pasa es que en general todo o prácticamente todo producto evolutivo complejo, es resultado de múltiples procesos que coocurren, es decir, de procesos de coevolución, excepto cosas muy pequeñas, puntuales, la mayoría de ellos ocurren como resultado de coevolución, y el ejemplo que doy siempre es el de los patos, o sea si uno apunta ciertas características, entre las miles y millones que habrá, uno no puede, pensar que primero evolucionaron las patas, después plumas capaces de atrapar el aire, obviamente esas cosas tienen que irse desarrollando de forma paralela, como procesos coevolutivos, incluso podría ser que, cuando uno diga un proceso, esté haciendo en realidad referencia, a algo por necesidad metodológica, es decir, que en sí mismo el proceso no exista como tal, que solo tenga realidad como parte, de una obra así de un proyecto más complejo, porque cuando nosotros hablamos de procesos coevolutivos, lo que estamos en realidad es diciendo, identificando partes de una sola cosa compleja por necesidad metodológica.

Arce indica que la coevolución debería ser abordada tomando en cuenta dos aspectos a los que sin duda se les debe prestar mucha atención: a) los procesos e instancias cognitivas o lingüísticas son siempre complejas; abordajes reduccionistas o simplificados no aportan buena luz a los problemas que genera su investigación y b) toda aproximación parcial a un fenómeno debería hacerse teniendo claro que es un asunto metodológico de imposibilidad de acceder a la complejidad con los recursos habituales con los que cuenta tanto la pedagogía como la psicología, como otros saberes interesados y esto se hace tomando en cuenta que la realidad sigue siendo compleja y densa en relaciones, muchas de ellas coarticuladas.

En este caso la situación coevolutiva intra-especie se aproxima más a los abordajes cooperativos de la misma, que incluso al parecer y siguiendo a Arce (comunicación personal, 24 de abril, 2011) resultan ser más sofisticados y complejos que aquellas tendencias antagónicas. Pozo (comunicación personal, 22 de febrero, 2011) en

una entrevista afirma que la coevolución ha de estar organizada en relación a vínculos cooperativos entre instancias cognitivas, algunas de ellas quizá inicialmente concebidas para una función que luego termina ampliándose.

Comparto la idea de Tomasello y en general de los autores alineados con el enfoque semántico, según el cual el lenguaje surge para responder a una necesidad cognitiva de carácter comunicacional. Primero estuvo la necesidad de comunicación (sustentada en sistemas miméticos) y más tarde surge el lenguaje, que hace posibles nuevas formas de pensar y representar el mundo, o sea nuevas formas de cognición. A su vez, luego surgen nuevas formas de comunicación, culturalmente dadas, como la escritura y en general los sistemas externos de representación, que, en una línea muy vygostkiana, generan nuevas funciones cognitivas. Es una relación dinámica y cambiante en el desarrollo de la especie y de los individuos.

La coevolución cooperativa en el nivel intra-especie y en particular en la línea de relaciones cognición-lenguaje es la que en muy buena medida termina generando los cambios de nivel entre procesos cognitivos básicos y superiores. Se parte de interacciones base y poco a poco en el marco de la evolución lenta especialmente, se van generando relaciones que permiten la aparición de nuevos procesos cognitivos o la complejización de estos.

Otro elemento que se considera debe existir en toda teoría coevolutiva como la que esbozamos, al menos en los caminos a seguir; es la de las recursividades sistémicas. Nos atrevemos a creer que la coevolución podría estudiarse en el contexto de sistemas y en esto aporta mucho las propuestas cibernéticas de segundo orden. Sobre este punto Cartín (comunicación personal, 4 de marzo, 2011) en una entrevista explica:

En términos biológicos estrictos la coevolución para mí es un ciclo recursivo de retroalimentación positiva (...). Si tengo dos funciones cognitivas que están cercanamente vinculadas donde, por procesos de interacción o procesos de recursividad se da un cambio en alguna de las funciones, incide positivamente en la articulación que se da con el otro procesos cognitivo que genera a su vez una función emergente que vuelve a retroalimentar el proceso y lo vuelve un proceso

escalonado como una espiral ascendente en el cual cada modificación genera una respuesta y a su vez genera una función emergente. Tiendo a verlo de esa forma, y es la única forma en la que me puedo explicar a nivel de complejidad al que ha llegado la especie nuestra, y también la evidencia que tanto el lenguaje como el pensamiento son estrictamente recursivos en la especie nuestra como ya sabemos, infinitamente recursivos para ser exactos. Si uno lo intenta responder desde otras perspectivas filosóficas puede entender que la coevolución es un proceso dialéctico de correlación de cuerpos, en las cuales hay equilibrio y balance, estructura, etc., etc. No me resulta desagradable la idea pero me parece más básico entenderlo desde esa perspectiva porque la forma de explicación es mucho más fluida.

La coevolución nos coloca frente al problema metodológico de estudiar procesos recursivos de alta densidad y de multiniveles que obliga plantear metodologías que salgan de lo lineal en la cual se han sumido mayor cantidad de propuestas metodológicas de estudio; estamos muy acostumbrados a que A causa B, y no se ha puesto suficiente interés a plantear de forma más seria nuevas maneras de ver las relaciones. Sin duda el tema de la coevolución exige planteamientos multicausales en diferentes niveles y recursivos complejos.

Muchas de las dificultades encontradas en el estudio de los procesos coevolutivos y sobre PCS es como ya antes se mencionó, la situación de que los autores normalmente están adheridos a una propuesta internista, formalista, gramaticalista, computacional y otros están afiliados a propuestas sociales, semantistas, pragmatistas. Son dos grandes bandos que lamentablemente al profundizar en sus aportes dejan de lado o toman por menos la posición que consideran contraria. Pocas son las líneas que se atreven a trabajar en el medio de ambos polos y asumiendo los mejores aspectos de ambos sistemas explicativos.

Se hace necesario posiciones que estudien los fenómenos de forma más sistémica e integral; ni la psicología conductista ni la psicología cognitiva de corte informacional, ha ofrecido resultados lo suficientemente claros para generar una propuesta convincente, es en el marco de la Psicología Cognitiva más actual interesada en el lenguaje en todo su sentido, en los procesos biológicos, neurológicos, evolutivos y sociales que junto a las

ciencias cognitivas actuales, la genética, la antropología cognitiva que se pueden ver los avances más claros sobre el tema estudiado.

Otro de los grandes temas que aparecen como abandonados en todas o casi todas las propuestas coevolutivas y relacionadas con los PCS, es el tema del papel fundamental que las emociones juegan en estos procesos. No cabe la menor duda que toda relación social está bañada por el lenguaje y los procesos de adquisición de conocimiento y aprehensión cultural tienen componentes emocionales, que lamentablemente no han sido debidamente explorados, son muy pocas las propuestas investigativas en emociones las que rescatan este valor indicado (Cartín, 2006). Una visión más cálida (tomando en cuenta el componente emocional) nos permitiría revisar con más detalles procesos de socialización cruciales para la generación de presiones de contexto social sobre las estructuras y organización del cerebro y con ello del lenguaje y otras manifestaciones, así como el papel crucial de las sensaciones y percepción en el HSS. Es importante profundizar y trabajar en este tema especialmente entendiendo hoy día el valor de las emociones en todos los procesos cognitivos superiores.

También es valioso rescatar que muchas de las relaciones entre lenguaje y cognición que encontramos, y algunas que actualmente existen, tienen serias deficiencias en el nivel de teorizar robustamente el fenómeno del lenguaje humano. Aparecen una y otra vez ideas fragmentadas de lo que es lenguaje, que se inclinan a dar más valor o a la semántica o a la sintaxis o a la pragmática, y que tienden a dividir los componentes del lenguaje de manera modular asumiendo una independencia entre estos ya casi imposible de sostener.

Encontramos teorías que persisten en ideas de lenguajes tipo: *mentales*, como se vio anteriormente, y en lenguajes reducibles a operaciones computacionales y restringidas a ellas. Definitivamente dada la alta relación lenguaje-cognición, entender el lenguaje de esa manera hace que los procesos cognitivos se afecten en su comprensión y explicación científica. En la literatura consultada, en muchos textos y en textos didácticos universitarios, la visión de fondo sobre los PCS sigue permeada por postulados computacionales, comportamentalistas o simplismos mecanicistas.

Es imposible actualmente hablar de PCS sin tomar en cuenta y de manera sustancial al lenguaje (Molina, comunicación personal, 2 de mayo, 2011; D'Alton, comunicación personal, 2 de mayo, 2011; Pérez, comunicación persona, 22 de abril, 2011), y la teoría del lenguaje debe ser mucho más fuerte que la noción comunicacional, debería asumir fuertemente los aspectos de categorización y regulación social y emocional (Arce, 2011; Piedra, 2011; Pozo, 2011). Se debe además asumir la doble coarticulación lenguaje-cognición.

Los PCS tal como se está aceptando en esta investigación serían el resultado en gran medida de las interacciones coevolutivas de varios subsistemas del entramado organizativo de las arquitecturas mentales; son una emergencia de los procesos de complejización organizativa socio-cultural, anatómico-estructural y neurológica de nuestra especie que dieron paso a la aparición de los procesos cognitivos básicos y luego a los PCS.

Para esta investigación no se detalla en ningún PCS, y más bien se le da un tratamiento más general, pero creemos que cada uno de ellos debe ser analizado mucho más allá de su función; en su contexto de evolución y desarrollo, además este análisis debe suponer las relaciones e interacciones en todos los niveles posibles con otras instancias cognitivas, de tal forma que no podemos decir mucho y adecuadamente de la memoria sin tomar en cuenta por ejemplos al lenguaje o a los procesos de atención o representación. Los PCS concebidos como una emergencia del sistema obedecen a procesos de presión selectiva y coevolución cooperativa.

La coevolución debió dispararse en muchos sentidos y entre muchos subsistemas, hemos nada más dado atención a la relación cognición-lenguaje que suponemos es muy significativa para la aparición de los procesos cognitivos en general y en detalle en los PCS en nuestra especie.

Enfocados en la dinámica vincular cognición-lenguaje se observaron una serie de posturas teóricas sobre los orígenes y los liguos ya sea del fenómeno del lenguaje o de la cognición y la relación que eso tiene con los procesos de encefalización.

Como se mencionó, son muchas las propuestas sobre el origen del lenguaje, entre ellas corrientes interesantes que hablan de un protolenguaje previo y la aparición de la sintaxis que lanza la aparición posterior del lenguaje en nuestra especie (Bickerton, Pinker), acompañado de todo un aparataje de modificaciones fisio-anatómicas y socio-culturales que introducen lo simbólico y generan grados de desarrollo superiores en los procesos sensoriales, perceptivos y mentales (Wilson, 2002; Calvin, 2000, 1994; Gibson, 2002, 1993).

Nuevos estudios proponen que lo simbólico, o sea lo semántico y lo pragmático han dado la forma a nuestro cerebro, sus procesos y resultados cognitivos tal y como lo conocemos ahora, y dan más valor a este nivel del lenguaje que a lo sintáctico o gramatical (Tomasello, 2005; Pozo, 2003).

Los procesos de adquisición, uso y complejización del lenguaje y cognición deben ser en el fondo ambas cosas, la formación de estructuras sintácticas que ordenaron formas de organizar los significados, y significados que ayudaron a decantar y categorizar la realidad del sujeto y su tropa o grupo social. Luego las apariciones de pequeñas modificaciones, que potenciaban el poder en algún dispositivo cognitivo o lingüístico, afectaba a otro y este generaba cambios que en algunos casos resultaban adaptativos y potenciaban la sobrevivencia y otros que era desechados. Los aciertos efectivos en un mundo cambiante y difícil propiciaban los procesos de encefalización de nuestra especie. Se coevolucionó no solo a razón de los las situaciones internas de cambio, presión y cooperación, sino también en presiones para con el medio externo y con los otros miembros de la especie.

Geary (2009) supone que al ser los seres humanos una especie que se desarrolló culturalmente y demográficamente a tal nivel, que la competencia coevolutiva ya no era con otras especies sino sobre todo consigo misma. Esto resulta de gran importancia porque aquellos sujetos con mejores habilidades entre ellas las del lenguaje y las cognitivas en general tenían mayores recursos a nivel de elementos para la sobrevivencia y adaptación.

La tasa de aumento de la capacidad craneal es significativa con la aparición del lenguaje, lo cual hace un efecto activador de procesos cognitivos básicos y superiores. La gráfica siguiente muestra el aumento de esa capacidad.

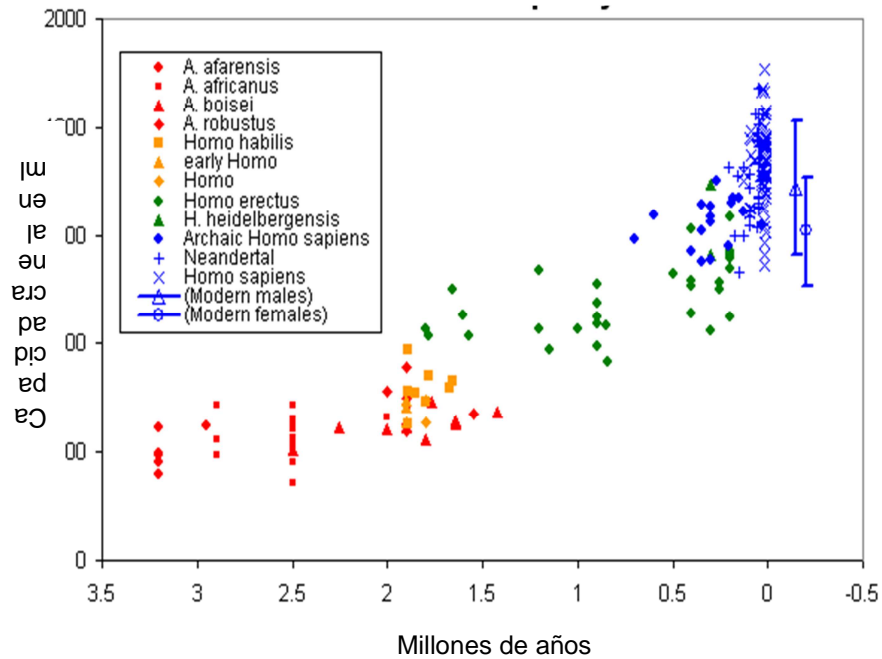


Figura 5. Capacidad craneal vs. Tiempo.
Tomado de Miguel y Henneberg (2001)

La gráfica muestra el consenso de unos 2000 taxonomistas. Los fósiles de *Australopithecus* son de color rojo con diversos símbolos, los primeros fósiles de *Homo* (*Homo habilis* y otros sólo la etiqueta *Homo* temprano o *Homo*) son en color anaranjado, *Homo erectus* está en verde, y las variaciones en el *Homo sapiens* son de color azul. Las barras verticales en el lado derecho representan la variación en la capacidad craneana humana moderna para machos y hembras, tomados del gráfico de McHenry (1994). Véase la siguiente figura:

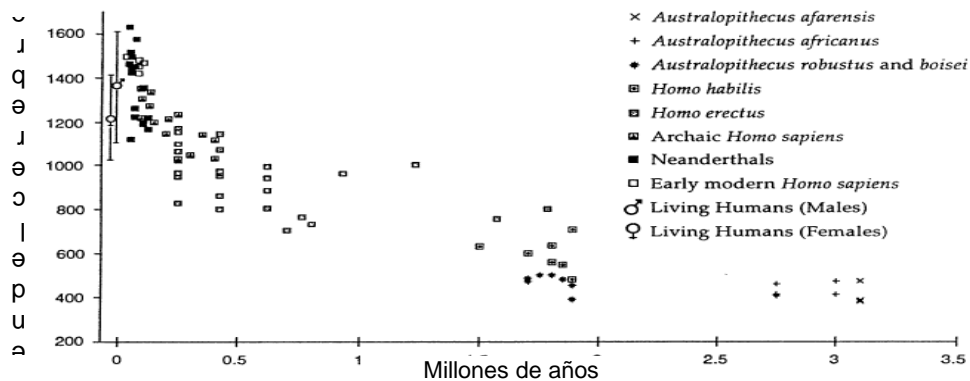


FIG. 4. Brain size (in cm^3) plotted against time (Myr) for specimens attributed to Hominidae.

Figura 6. Tamaño del cerebro (en cm^3) trazo a lo largo del tiempo (millones) para los especímenes atribuidos a Hominoidea.

Es interesante y solo a manera de detalle, que mucho del crecimiento del cráneo parece tener que ver en buena medida con el surgimiento de mecanismos mejores de percepción, en donde se le da primacía a la visión, somos eminentemente visuales y a la aparición de la neocorteza y el lóbulo frontal apoya en gran medida esa función. Estos recursos que podrían estar en un nivel básico de procesos cognitivos poco a poco se complejizó hasta ser recursos que alimentan a los PCS actuales.

En animales como la Ascidiacea, un tunicado cuya forma larval adulta tiene un ganglio similar a un cerebro que recibe información sensorial acerca del medio ambiente circundante. La forma adulta de este animal se adhiere a un objeto estacionario y digiere la mayor parte de su propio cerebro, lo cual sugiere que el sistema nervioso evolucionó hasta permitir el movimiento activo en los animales. Para moverse con seguridad en el medio ambiente, una criatura, cualquiera que ella sea, debe prever el resultado de cada uno de sus movimientos con base en los datos que le llegan por los sentidos (Llinás, 2003). En nuestra especie y antecesoras el movimiento era sumamente necesario y quizá esa sea parte de las razones del volumen de nuestro cerebro, pero además como somos una especie social, esta movilidad estaba sostenida por las posibilidades sociales del grupo (tropa). Parece que en buena parte nuestro cerebro evolucionó y, con ello el lenguaje y la cognición para la movilidad efectiva y la adquisición y fabricación de cultura

en sociedad (adquisición de conocimiento, vínculos sociales, etc.). Así entonces los PCS serán mediadores de estas funciones en el HSS.

Llinás (2003) un neurólogo propone una idea interesante. El núcleo de la teoría de Llinás es el concepto de *oscilación*. En muchas neuronas, la actividad eléctrica se manifiesta como variaciones oscilatorias representadas por oscilaciones de mínimo voltaje a través de la membrana celular. En los picos de esas oscilaciones se presentan eventos eléctricos mayores, que son la base de la comunicación entre las neuronas. Los grupos de neuronas, a su vez, oscilan en fase con otros grupos distantes, creando una especie de resonancia. Esta simultaneidad de la actividad neuronal es la raíz neurobiológica de la cognición, y aunque el estado interno que denominamos “mente” es guiado por los sentidos, también es generado por esas oscilaciones dentro del cerebro. Es así como, de cierta manera, podría decirse, según este investigador, que la realidad no solo está “allá, afuera”, sino que existe una especie de realidad virtual. A partir de estos dos postulados, Llinás (2003) explica el movimiento, los sueños, la encefalización de los seres vivos, la conciencia, los patrones de acción fijos, una especie de modelos universales con los que todos venimos al mundo, las emociones, la memoria y el lenguaje.

El impacto del bipedalismo sobre el lenguaje parece ser muy importante en la coevolución del lenguaje-cognición y en la aparición de los PCS pues nos permitió movilizarnos con mayor rapidez y efectividad incluso más allá de África, portar herramientas y usar las manos para la confección tecnológica. La historia evolutiva parece haber demostrado que únicamente los animales capaces de moverse necesitan cerebro (por eso las plantas, quietas y arraigadas, aunque tan vivas como nosotros, no lo necesitan), y que en principio, la función principal de éste es la capacidad de predecir los resultados de sus movimientos con base en los sentidos.

El movimiento que podríamos llamar inteligente es necesario para la sobrevivencia, para procurarse alimento, refugio y evitar convertirse en el alimento de otros, pero como sería imposible sobrevivir si predijéramos con la cabeza y con la cola al mismo tiempo, se necesita centralizar la predicción en el cerebro y con el desarrollo de los procesos cognitivos superiores y evidentemente el lenguaje como fenómeno social de nuestra especie.

Retomando algunos elementos que suponen la organización de los procesos cognitivos en básicos y superiores, es ya conocido por todos y con mucha fuerza entre los primatólogos que los primates somos altamente sociales y culturales (de Waal, 2001), eso hace que el desarrollo de nuestro cerebro, la cognición y el lenguaje sean aspectos moldeados al calor de las interacciones sociales como casi hemos venido afirmando en todo el análisis previo.

Byrne (en de Waal, 2001) sostiene que la sociabilidad de los primates hace que los procesos cognitivos de estos sean más complejos, lo cual incluye desde aspectos de inteligencia maquiavélica hasta teoría de la mente, al menos en un grupo de primates como los bonobos, los chimpancés y los HSS. Si duda el estudio de los PCS hace que sea necesario estudiar las relaciones cognición y lenguaje, relación que cada vez más es estudiada por muchos investigadores, pero la ausencia de este estudio en el marco de los procesos coevolutivos es menos frecuente de encontrar.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la mayoría de los documentos y propuestas teóricas sobre la existencia de los Procesos Cognitivos Superiores, la búsqueda de una relación de estos con los procesos evolutivos está ausente. Tal pareciera que estos han existido siempre y que lo que importa ahora es cómo funcionan, para qué sirven al ser humano; sin embargo creemos que las preguntas sobre la dinámica, naturaleza y función de los PCS no es posible responderlas sin comprender cuáles fueron los largos procesos de aparición de estos en el escenario del desarrollo de la especie, y no sólo como fenómenos ontogenéticos, como ha sido el interés tradicional en la psicología y ha pasado a la pedagogía (como ciencia de la educación) en igualdad de condición.

Creemos que descubrir al menos pistas que nos muestren el camino evolutivo de los PCS es de vital importancia, pues ese es el marco para ver todas las relaciones existentes entre los diversos procesos cognitivos y para sugerir ideas para los procesos de formación humanos, entre ellos los universitarios como ha sido de interés de forma parcial en esta investigación.

La coevolución intra-especie, específicamente cognición- lenguaje la planteamos de la siguiente manera:

1. Los procesos e instancias cognitivas y lingüísticas son siempre complejas, por lo tanto, el abordaje de este problema requiere de planteamientos complejos, de lo contrario estaríamos cayendo en reduccionismos, o bien, estaríamos dando respuestas simplificadas o parciales al problema. Esto es de especial importancia no sólo para la mayoría de las ciencias, sino también para comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje. Creemos que ya no es posible seccionar tanto por un lado la enseñanza y por otro el aprendizaje, sino que estamos obligados a ver el escenario de interacciones completo.
2. Aproximarse de manera parcial a un fenómeno, se hace teniendo claro que es un asunto metodológico y se hace por la dificultad de poder acceder a la complejidad de dicho fenómeno. Sin embargo, debemos ser conscientes que diseccionar los diversos procesos cognitivos es solo una operación metodológica

y que exigen el desarrollo de metodologías complejas de aproximación al fenómeno.

3. En este caso, se entendió el valor del proceso coevolutivo, como el de un recurso central para poder entender mejor la evolución de los fenómenos complejos, tales como el lenguaje y la cognición, que son procesos que están interrelacionados y, a la vez, no se puede establecer una explicación causal simple de los mismos. Como sucede en muchos ecosistemas, la evolución no puede ser entendida solamente a formas mecánicas de adaptación, se requiere acudir a otros elementos entre ellos el medio.

Desde esta perspectiva, caracterizaríamos la coevolución del sistema lenguaje-cognición en los siguientes términos:

- a. El sistema cognición-lenguaje necesariamente sería cooperativo y las interacciones que se dan entre ambas instancias son mutualistas, entendiendo el mutualismo como las interacciones que se dan en los diferentes (sub) sistemas que resultan ser beneficiosas entre sí y para el sistema en general. Es evidente que el lenguaje requiere de un aparato cognitivo que lo soporte, pero este aparato cognitivo se va complejizando conforme el lenguaje se va desarrollando, es un resultado necesario.
- b. Los componentes que interactúan entre lenguaje-cognición son de naturaleza interna y externa al sujeto cognoscente o especie; se dan en un contexto de presión social, cultural, geográfica, poblacional y tecnológica, los cuales están interrelacionados y son interdependientes.
- c. La coevolución lenguaje-cognición supone procesos de cambio y adaptación donde intervienen elementos biológicos, culturales, tecnológicos, emotivos, entre otros, y esta pluralidad de aspectos son inseparables para la explicación cabal del fenómeno.

- d. El sistema lenguaje-cognición cumple con las condiciones necesarias de la coevolución. Según Janzen (1980), uno de los primeros en delimitar conceptualmente los fenómenos coevolutivos, estableció los siguiente criterios:
- Especificidad: cada subsistema (lenguaje-cognición) debe evolucionar por la presión de otro subsistema, lo cual implica que estos no son módulos cerrados, y además, intercambian algún tipo de información o clases de procesos. Posiblemente usen también instancias comunes a ambos subsistemas; y como es claro por la teoría general de sistemas, los cambios evolutivos en los subsistemas afectan al sistema en general.
 - Simultaneidad: los subsistemas cambian y se adaptan deben coevolucionar conjuntamente.
 - Reciprocidad: la reacción subsistémica debe darse seguida una de otra.
- e. La coevolución debió dispararse en muchos sentidos, entre muchos subsistemas y en diferentes niveles. Por lo tanto, diríamos que la coevolución lenguaje-cognición se movería en varios niveles y de forma simultánea.
- f. Las emociones como elementos intrínsecos a la semántica y pragmática dentro del lenguaje y como sustrato previo a la aparición de la cognición la mayoría en las especies, juega un papel central en los procesos coevolutivos que ha permanecido hasta la fecha silenciado en casi todas las teorías evolutivas y psicológicas de la cognición con la excepción del propio Vigotsky.

Los avances realizados durante los últimos años en muchos de los campos anteriormente aludidos en esta investigación, muestran la relación coarticulada y coevolutiva intraespecie de los procesos cognitivos y el lenguaje. Entre estos adelantos, podemos citar, por ejemplo, la descripción de los genomas chimpancé (Cohen, 2007) y neandertal (Green et al., 2010); la reconstrucción de *Ardipithecus ramidus* (Gibbons, 2009) con sus implicaciones para la teoría de la sabana (Cerling et al., 2010) y la caracterización apropiada del ancestro común de los homínidos y el género *Pan*; el hallazgo de *Australopithecus sediba* (Berger, 2010) y la posibilidad de que éste constituya el antecesor más inmediato del género *Homo*; y la evidencia sobre la diversidad genética entre los bosquimanos del Kalahari (Schuster et al., 2010), lo cual refuerza la idea de que

el origen común a todas las lenguas se encuentre en la familia Khoisan (Henn et al., 2011). A ello se suma el desarrollo reciente de una teoría de la representación para ciencia cognitiva (Arce, 2010) en conjunto con una mayor sistematización de la Teoría de Dinámica de Tropas (Arce, 2010).

Creemos que el lenguaje y los procesos cognitivos coevolucionaron lentamente, desde una época muy temprana en el linaje humano. Esto no quiere decir, sin embargo, que el ritmo de cambio fuera siempre igual; podría haber en este largo camino, algunos momentos de transformación intensa y otros largos trechos de estancamiento. El proceso gradual, entonces, sería sólo un promedio.

Después de su separación de los simios de bosque, la transición progresiva de los homínidos hacia tropas más numerosas, principalmente en el género Homo, y hacia una estructura toroidal, quizás ya presente desde *ergaster*, indujo una serie de tensiones que hicieron necesario evolucionar capacidades de representación y procesamiento cognitivo cada vez más complejas y precisas, así como estrategias para garantizar la supervivencia y el éxito reproductivo en entornos flexibles y cambiantes. El lenguaje natural forma parte esencial de ese proceso.

Los temas y resultados de esta investigación tienen implicaciones en la educación de varias maneras:

- a- Plantean una visión compleja de relaciones coarticuladas en el desarrollo del lenguaje y los PCS que muestran que los vínculos entre enseñanza y aprendizaje no son simples sino igualmente complejos. No podemos ya hablar de una relación causal y aislada de las acciones de los docentes en la enseñanza con las acciones de aprendizaje de los estudiantes sino de las presiones complejas entre los procesos sociales en la implicación docente-contexto-biología-estudiante.
- b- Los procesos de formación humana, académicos y profesionales, en el caso de la educación superior, han de plantearse tomando en cuenta que el aprendizaje no es un fenómeno aislado, sino parte de un entramado en los PCS que obedecen a una relación coarticuladora; esto es que toda teoría del aprendizaje tendrá que dar cuenta de cómo apareció evolutivamente este

dispositivo de adaptación en la especie y cuáles son las relaciones con otros procesos como la atención, la consciencia, la memoria, por decir algunos.

- c- Propuestas de aprendizaje que reducen todo a sistemas de información ya no pueden asumirse como plausibles, y se hace necesario poner a revisión teorías como las piagetianas y las paperianas, entre otras. Esta misma lógica valdría para los sistemas curriculares basados en contenidos, y en convertir al estudiante en algo semejante a un procesador de información y al docente en una especie de programador.
- d- Sobre una propuesta evolutiva, histórica y biológico-cultural del aprendizaje ha de forjarse una propuesta de la enseñanza de igual naturaleza, que se aventure a descubrir el valor adaptativo de la enseñanza para la especie y como este se articula con la naturaleza, desarrollo y estructura de la construcción de conocimientos en el Homo Sapiens Sapiens.
- e- El estudio permite vislumbrar la importancia del lenguaje para los PCS y, por lo tanto, rescatar este en los procesos de formación. Pero no se trata de ver el lenguaje como un simple sistema comunicativo, sino también categorizador y orientador de conceptos y respuestas a problemas. El lenguaje ha de ser tomado en cuenta en todos niveles, especialmente necesario esto para la creación de estudiantes críticos que pueden hacer metacogniciones y metarrepresentaciones de su realidad.
- f- Muchos de los problemas de la formación universitaria, son problemas vinculados a las deficiencias en el desarrollo del lenguaje y esto está abundantemente documentado, no darle la debida importancia a nivel curricular y pedagógico a este problema ha sido parte del descuido en la educación. Y es que el lenguaje, como hemos visto en este estudio, está íntimamente ligado a la memoria, a la atención, a la consciencia y capacidad de organizar conceptos y comprender el mundo.
- g- La naturaleza social como trasfondo del desarrollo de los procesos cognitivos superiores en donde la cooperación y las acciones colaborativas han sido centrales ponen entre dicho los modelos formativos individualistas y competitivos. Estudios han demostrado que un cerebro cooperador y pro-social a la hora de construir conocimiento y resolver problemas resulta más efectivo que uno aislado y competitivo. Como Geary (2009) y de Wall (2005), entre otros, muestran el valor de la empatía, altruismo y cooperación en

nuestra especie, el cual es mayor que el de la competencia y antagonismo. Nuestro sistema educativo, incluso en la universidad, sigue siendo altamente individualista y las aulas siguen siendo espacios eclesiásticos para ser iluminados por los docentes portadores del saber, en otras palabras las relaciones son uno a uno y no complejas como las propias de la especie durante miles de años de evolución.

- h- Sin duda, los espacios y ambientes formativos ocupan ser revolucionados y adaptados a las formas naturales de nuestra especie diseñadas para construir saberes y compartirlos con todos para la sobrevivencia. Las clases han de ser espacios de complicidad investigativa entre todos los miembros del grupo, donde el o la docente faciliten experiencias ricas en emociones, diálogos, confrontaciones y toma de decisiones aplicables a los contextos vitales reales; nuestro cerebro evolucionó para ello.

La dinámica coevolutiva está orientada al intercambio de conocimientos complejos en donde una propuesta como el constructivismo cibernético de segundo orden sería una interesante respuesta pedagógica.

Algunos principios que orientan al Constructivismo cibernético de segundo orden según Gutiérrez y Piedra (2012, p. 37-38) son los siguientes:

1. El conocimiento es mucho más que información, se elabora de manera dinámica y permanentemente en el proceso educativo, a saber, en la experiencia compartida y también individual en donde la enseñanza y el aprendizaje se dan lugar. El conocimiento no está dado, está en constante desarrollo y adaptación a los contextos donde se ubica y, por lo tanto, es histórico, subjetivo, inter e intra-subjetivo
2. Todo conocimiento se gesta desde el lenguaje y las emociones, por ende, es una experiencia social, cultural y adaptativa en constante desarrollo, cambio, y siempre incompleta
3. El conocimiento no es neutro ni se puede distanciar epistémicamente del observador, se gesta en lo social, se asimila y transforma en lo individual, es altamente intencional, utilizable, semantizado, y constituye la forma que tenemos de entender el universo del que somos parte.

4. El conocimiento se enseña en mayor o menor grado, pero nunca es posible enseñar todo, pues hay partes del mismo que son intrasferibles por medio de la comunicación humana.
5. El conocimiento se aprende, pero para ello se toma y se transforma, se adopta y robustece, se limita, se acota, se traduce, se debate, se cuestiona, se acepta y se altera. En otras palabras, es un material maleable no estable ni transferible sin modificaciones.
6. El conocimiento se memoriza, no se almacena. La idea de memoria como almacén es computacional y no humana. Memorizar en los estudiantes implica transformar, pues al ser pasado el conocimiento por el tamiz de la experiencia propia y/o grupal, éste se modifica y ocurren cibernéticas de primer y segundo orden (Piedra, 2008). El modelo implica la cibernética porque el conocimiento existe “ubicado” a la vez que distribuido, y se desarrolla en los procesos de cambio, en la dinámica de las transacciones, en los contactos entre un usuario y otro; a su vez, es de un segundo orden no solo por los meta-niveles de análisis y observación, sino también por el tipo de relaciones que comporta.

En general los aportes del constructivismo podrían hacer vínculos con los principios anotados en esta investigación pues entre otras cosas parte de una visión más amplia de interacciones recíprocas y complejas que son el sustento de las dinámicas coevolutivas.

Recomendaciones

Sin lugar a dudas esta investigación ofrece apenas un análisis y una propuesta de base sobre el fenómeno de los procesos cognitivos superiores y su relación con el lenguaje desde la teoría evolutiva y ciencia cognitiva, falta profundizar en el tema y entrar en un debate sobre el mismo, en especial sobre las implicaciones de los resultados para la pedagogía, la psicología, antropología y áreas afines, sobre todo por la tendencia a ofrecer modelos explicativos reduccionistas y fundamentados en la causalidad simple.

Aún las ideas de que somos seres fuera del reino animal hacen mérito en la exploración sobre los aspectos evolutivos de nuestra especie, asunto que ha afectado a la

misma educación, ya quizá no la incredulidad, sino la indiferencia sobre esta naturaleza es la que sigue afectando. Existen muchas visiones a-biológicas que suponen un ser humano no animal, sino trascendido que plantean explicaciones sobre los PCS de orden computacional o desencarnado. Este estudio sin duda demanda más exploración sobre el tema.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Acero, J. (2006). *Epistemología de los estudios del lenguaje*. Barcelona: Octaedro
- Aichison, J. (1996). *The seeds of speech: Language origin and evolution*
Cambridge: Cambridge University Press.
- Anguera, M. (1995). Metodología cualitativa. En M. Anguera y otros (Ed). *Métodos de investigación en Psicología* (pp. 523-576). Madrid: Síntesis pedagógica.
- Arce, M. (2006). *Visitas al desván*. (2ª ed.). Costa Rica: Editorial Alabique.
- Arce, M. (2010). Algunos principios sobre la teoría de dinámica de tropas. *HUMANITAS*, 8, 8.
- Banyard, P., Cassells, A., Green, P., Hartland, J., Hayes, N., Reddy, P. (1995). *Introducción a los procesos cognitivos* (I. Morgando, Trad.). España: Editorial Ariel.
- Baquero, R. (1996). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires, Aique.
- Baquero, R. (1998). *AAVV Debates constructivistas*. Buenos Aires; Aique.
- Barkow, J., Cosmides, L., y Tooby, J. (1992) *The Adapted Mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. New York: Oxford University Press.
- Baron-Cohen, S. (1995). *Mind blindness: An essay on autism and theory of mind*. Cambridge: MIT Press.
- Belinchon, M; Igoa, J; Rivieri, A. (1994) *Psicología del lenguaje: Investigación y teoría*. (2ª ed.) Madrid, España: Trotta.
- Benítez-Burraco, A. (2008). FOXP2 y la biología molecular del lenguaje: nuevas evidencias. II. Aspectos moleculares e implicaciones para la ontogenia y la filogenia del lenguaje. *Revista de Neurología*, 46, 6, 351-359.
- Berger, L., Ruitter, D., Churchill, S., Schmid, P., Carlson, K., Dirks, M. y Kibii, J. (2010). Australopithecus Sediba: A new species of Homo-like australopith from South Africa. *Science*, 328, 195-204.
- Bermeosolo, J. (1997). *Cómo aprenden los seres humanos*. Departamento de Educación Especial, PUC.
- Bernays, E. & Graham, M. (1988). On the evolution of host specificity in phytophagous arthropods. *Ecology*, 69, 886-892.
- Bickerton, D. (1996). *Lenguaje y especies*. Madrid: Alianza
- Bickerton, D. (2008). But how did protolanguage actually start? *Interaction Studies*, 9, 1, 169-176.

- Bjorklund, D.F. & Pellegrini, A.D. (2003). The Origins of Human Nature: Evolutionary Developmental Psychology David F. *Evolution and Human Behavior*, 24 , 2, 144 - 147
- Bollo, F. (2004). *Evolución del lenguaje en contextos de aislamiento*. Madrid: Alianza.
- Brown, R. y Lénneberg, E. (1954) A study in language and cognition. *Journal of Abnormal Psychology*, 49, 454-462.
- Brown, W. L. and Wilson E. O. (1956). Character displacement. *Systematic Zoology*, 5, 49-65.
- Brównell, W. (1982). Cochlear transduction: an integrative model and review. *Hearing Research*, 6, 335-360.
- Brüne, M; Ribbert, H; and Schiefenhövel, W. (Eds.). (2003). The social brain. Chichester: John Wiley & Sons.
- Bruner, J. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge: Harvard University Press
- Bruner, J., Goodnow, J. y Austin, G. (1978). *El Proceso Mental en el Aprendizaje*. Madrid: Narcea, S. A. de Ediciones.
- Bruni, M.A. y Puigbó J.J. (2011). *Epigenética: una aproximación*. *Gaceta Médica de Caracas*, 119, 2, 93-112.
- Buñill, E. y Carbonell, E. (2004). Conducta simbólica y neuroplasticidad: ¿un ejemplo de coevolución gen-cultura? *Revisión en Neurociencia*, 39, 48-55.
- Bunge, M. (2001). *La investigación Científica*. España: Editorial Siglo XXI.
- Calvin, W. (1994). The Emergence of Intelligence. *Scientific American* 271, 4, 100-107.
- Calvin, W. y Bickerton, D. (2000). *Lingua ex Machina*. Barcelona: Gedisa.
- Caretero, Almaraz, Fernández. (1995) *Razonamiento y comprensión*. Madrid: Trotta Editorial.
- Carpenter, T. (1989). Teaching as Problem Solving. En R. Charles y E. Silver. (Eds). En *The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving* (pp. 187-201). Reston, Virginia (USA): Lawrence Erlbaum Associates / National Council of Teachers of Mathematics.
- Carrasco, J. y Caderero, J. (2000) *Aprendo a investigar en Educación*. Madrid: Rialp.
- Carroll, J. (1956). *Language, thought and reality*. Cambridge: MIT Press.
- Cartín, J. (2006). *Emoción, sociabilidad y lenguaje: Propuesta de un modelo cognoscitivo de las emociones en su dimensión social*. Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica: Costa Rica.

- Cerling, T., Levin, N., Quade, J., Wynn, J., Fox, D., Kingston, J., Klein, R. y Brown, F. (2010). Comment on the paleoenvironment of *Ardipithecus ramidus*. *Science*, 328, 1105-d.
- Cohen, J. (2007, 29 de junio). Relative differences: The myth of 1%. *Science*, 316, 1836.
- Cosmides, L. (1985). *Deduction or Darwinian algorithms? An explanation of the "elusive" content effect on the Wason selection task*. Doctoral dissertation, Harvard University: University Microfilms, EE.UU.
- Cosmides, L. (1989). The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task. *Cognition*, 31, 187-276.
- Cosmides, L. y Tooby, J. (1987) From evolution to behavior: Evolutionary psychology as the missing link. En J. Dupre (Ed.), *The latest on the best: Essays on evolution and optimality*. Cambridge: MIT Press.
- Cosmides, L. y Tooby, J. (1989). Evolutionary psychology and the generation of culture, Part II. Case study: A computational theory of social exchange. *Ethology and Sociobiology*, 10, 51-97.
- Cosmides, L. y Tooby, J. (1997). *Evolutionary Psychology: A Primer*. Santa Bárbara: University of California.
- Cosmides, L., y Tooby, J. (1992). The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture. En J. Barkow, L. Cosmides, y J. Tooby (Eds.), *Cognitive adaptations for social exchange* (pp.15-18). New York: Oxford University Press.
- Cowman, S. (1993) *Triangulation: a means of reconciliation in nursing research*. Mill Valley: Sociology Press.
- Crispo, E. (2007). The Baldwin effect an genetic assimilation. *Evolution*, 61, 11, 2469-2479.
- Cubillo (2004). *Cerebro y cognición*. Bogotá: ESCOL editores.
- D'Alton, C. (2005). *El origen del lenguaje*. Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica: Costa Rica.
- Damasio Antonio R. (1996). *El error de Descartes. La razón de las emociones*. Chile: Andrés Bello.
- Davies, N. B. y Brooke, M. L. (1988). Cuckoos versus reed warblers: adaptations and counteradaptations. *Animal Behaviour*, 36, 262-284.
- Davis, H. (1968). Máquinas Matemáticas. En AA VV. *Matemáticas en el Mundo Moderno*. (pp 365-377). Madrid: Editorial Blume.

- Dawkins, D. and Krebs, J. R. (1979). Arms race between and within species. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 205, 489-511.
- De Miguel, C. and Henneberg, M. (2001). Variation in hominid brain size: How much is due to method? *Homo: Journal of Comparative Human Biology*, 52, 1, 3-58.
- De Waal, F. (2005). *El mono que llevamos dentro*. Barcelona: TuQuets ediciones.
- De Wall, F. (2002). *El simio y el aprendiz de sushi: Reflexiones de un primatólogo sobre la cultura*. (Trad. P. Teixidor). España: Paidós.
- Deacon, T. (1997). *The Symbolic Species: The Co-evolution of Language and the Brain*. New York: W.W. Norton.
- Deiros, F. (2001). *Los secretos del lenguaje*. Madrid: Editores Unidos.
- Denzin, N. (1989). *Strategies of Multiple Triangulation. The Research Act: A theoretical Introduction to Sociological Methods*. Mill Valley: Sociology Press.
- Diamond, J. (1994). *El tercer chimpancé*. Madrid: Espasa Calpe.
- Díez, J. y Moulines, C. (1997). *Fundamentos de filosofía de la ciencia*. Barcelona: Ariel.
- Donald, M. (1998) Mimesis and the executive suite: Missing links in language evolution. In J. R. Hurford, M. Studdert-Kennedy, and C. Knight. *Approaches to the Evolution of Language: Social and Cognitive Bases*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Douglas, D. (2003). Grounded theories of management: a methodological review. *Management Research News*, 26, 5.
- Dunbar, R. (1993). Coevolution of neocortical size, group size and language in humans. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 4, 681-735.
- Dunbar, R. (1996). *Grooming, gossip and the evolution of language*. Cambridge: Harvard University Press.
- Dunbar, R. (2010). *How many friends does one person need?* US: Harvard University Press.
- Ehrlich P. R. y Raven P H. (1964). Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution* 18, pp. 586-608.
- Eimas, R. (2006). Percepción del habla en la primera infancia. *Revista investigación y ciencia*, 14, 2, pp. 96-103.
- Ellis, J. (1993). *Language, thought and logic*. USA: Northwestern University Press.
- Feldman, R (2006). *La Percepción Unitaria La Psicología del Siglo XXI: El Nuevo Paradigma en Psicología*. Barcelona: Editorial Universitaria.

- Fenk, A. y Fenk-Oczlon, G. (1996). Co-evolution of cognitive functions and natural language. In *Communication, Cognition and Evolution* (13 th conference of the International Society for Human Ethology, Vienna): Abstracts.
- Fernández- Abascal, E; Martín, M; y Domínguez, F. (2005). *Procesos Psicológicos*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Fernández-Valmayor, A., Fernández, C. y Vaquero, A. (1991). Panorama de la informática educativa: de los métodos conductistas a las teorías cognitivas. *Revista Española de Pedagogía*, 59, 188, 8-37.
- Fiddick, L., Cosmides, L., y Tooby, J. (1995). *Priming Darwinian algorithms: Converging lines of evidence for domain-specific inference modules*. Annual meeting of the Human Behavior and Evolution Society, Santa Barbara, CA.
- Flick, U. (1992). Triangulation Revisited: Strategy of Alternative to Validation of Qualitative Data. *Journal for the Theory of Social Behavior*, 22, 175-197.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Fodor, J. (1983). *The modularity of mind: an essay on faculty psychology*. Cambridge: MIT Press.
- Fontúrbel, F. y Molina, C. (2005). Mecanismos genéticos del proceso de coevolución. *Elementos: ciencia y cultura*, 12, 57, 21-27.
- Fox, L.R. (1988). Diffuse Coevolution Within Complex Communities, *Ecology*, 69, 4, 906-907.
- Frawley, W. (1998). *Vigotsky y la ciencia cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Futuyma, D.J. (1998). *Evolutionary biology*. (3ª Ed.). Sunderland: Sinauer Associates.
- Gabriel, C. (2001). Metodología cualitativa. En M. Navas (Ed), *Métodos, diseños y técnicas de investigación psicológica*. (pp. 484-519). Madrid: EUNED.
- Galeote, M. (2006). *Adquisición del lenguaje: problemas, investigación y perspectivas*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Gallegos, S. (2006). *Procesos cognitivos básicos y complejos*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- García, A. (1993). *Mente y conducta: ensayo de Psicología Cognitiva*. Madrid: Trotta Editorial.
- García, D. (2011) *¿Intolerancia a la lactosa?* Disponible en http://www.tvcamaguey.co.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=17595:iintolerancia-a-la-lactosa&catid=45:curiosidades&Itemid=166

- García-Mila, M. y Martínez, M. (1991) Ciencia Cognitiva, Habilidades del Pensar y Pedagogía de la Ciencia. *Revista Española de Pedagogía*, 59, 188, 147-162.
- Geary, D. (2009) El origen de la mente: Evolución del cerebro, cognición e inteligencia. México: Manual Moderno.
- Geertz, C. (1999). *The interpretation of cultures*. Londres: Fontana.
- Géschwind, N. (1965). The problem of language in relation to the phylogenetic development of the brain. *Sistema Nervoso*, 17, 411-419.
- Gibson, K. (1987) Cognition, brain size and the extraction of embedded food resources. En: J. Else y P. Lee. (Eds) *Primate ontogeny, cognition and social behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gibson, K. (1991). Tools, Language and Intelligence: Evolutionary Implications. *Man*, 26, 2, 255-264.
- Gibson, K. (2002). Evolution of Human Intelligence: The Roles of Brain Size and Mental Construction. *Brain, Behavior and Evolution*, 59, 10-20.
- Gibson, K. (2002). Evolution of human intelligence: the roles of brain size and mental construction. *Brain, Behaviour and evolution*, 59, 10-20.
- Gibson, K. and Ingold, T. (Eds). (1993). *Tools, Language and Cognition in Human Evolution*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Givón, T. (2009). *The genesis of syntactic complexity: Diachrony, ontogeny, neuro-cognition, evolution*. Amsterdam: John Benjamins.
- Glaser, B. (1992). *Basics of grounded theory analysis*. Mill Valley: Sociology Press.
- Glaser, B. (2002). *Constructivist grounded theory?* Forum: Qualitative Social Research. Recuperado el 8, noviembre, 2005, de <http://www.qualitative-research.net>.
- Glenberg, A. (1997). *What memory is for?* Behavioral and Brain Sciences, 20, 1-55.
- Gómez, J.M. (2004). *Coevolución*. Universidad de Granada. Departamento de biología animal y ecología. Recuperado el 28 de marzo, 2008, de <http://www.ugr.es/~jmgreyes/index.html>.
- González, F. (1998). *Metacognición y Tareas Intelectualmente Exigentes: el caso de la resolución de problemas matemáticos (en prensa)*.
- González, L. (2006). *Introducción a la psicología del pensamiento*. Madrid: Trotta Editorial.
- González, R. (1996). Acerca de la Metacognición. *Paradigma XIV al XVII*, 1, 2, 109-135.
- Goodwin, B. (1994). *Las Manchas del Leopardo*. Barcelona: Tusquet.
- Gould, S. J. (1997). *La grandeza de la vida: la expansión de la excelencia de Platón a Darwin*. Barcelona: Crítica.

- Goulding, C. (1998). Grounded theory: the missing methodology on the interpretivist agenda. *Qualitative Market Research* 1, 1, 43-67
- Green, R., Krause, J., Briggs, A., Maricic, T., Stenzel, U., Kircher, M. et al. (2010, 7 de mayo). A draft sequence of the neandertal genome. *Science*, 328, 710-722.
- Greeno, J. (1989). El pensamiento desde una perspectiva alterna. *Acción Pedagógica*, 1, 2, 51-69.
- Gruber, O. (2003). The Co-Evolution of Language and Working Memory Capacity in the Human Brain. En: M. I. Stamenov y V. Gallese, (Eds). (pp. 77-86) *Mirror neurons and the evolution of brain and language*. Amsterdam: John Benjamins.
- Gutiérrez M.V. y Piedra, L. (2011). El constructivismo cibernético de segundo orden en la docencia universitaria. En Gutiérrez M.V. y Piedra, L. (Ed.). *Docencia constructivista en la Universidad* (pp. 21-48). Costa Rica: SIBDI.
- Gutierrez, M y Piedra L (2012) Docencia Constructivista en la Universidad. Costa Rica: Departamento de Docencia Universitaria:
- Harris, M. (1995). *Nuestra especie*. Madrid: Editorial Alianza.
- Hauser, (1996). Herramientas mentales en la cognición animal. *Madrid: El Farol*.
- Henn, B., Gignoux, C., Jobin, M., Granka, J., Macpherson, J., Kidd, J. et al. (2011, 7 de marzo). Hunter-gatherer genomic diversity suggests a southern african origin for modern humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- Herrero (2003). Cognición humana y el lenguaje: una aproximación al encuentro de dos áreas de la Psicología Cognitiva. *Canadá: Universidad de Toronto*.
- Hünemeier, T., Gómez-Valdés, J., Ballesteros-Romero, M., de Azevedo, S., Martínez-Abadías, N., Esparza, M., Sjøvold, T., Bonatto, F.M., Salzano, M.C. Bortolini y González-José, R. (2012). Cultural diversification promotes rapid phenotypic evolution in Xavánte Indians. *PNAS*, 109, 1, 73-77.
- James, W. (1890). *Principles of Psychology*. New York: Henry Holt.
- Jansen, D. (1980). *When is it coevolution? Intelligence*. New York: Academic Press.
- Janzen, D.H. (1980). When is it coevolution? *Evolution* 34, 611-612.
- Jeffmar, C. (1983). *Moder Utvecklingspsykologi*. Lund: Studentlitteratur.
- Jérison, H. (1985). Animal intelligence as encephalization. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B. Biological Science*, 308, 21-35.
- Johnson-Laird, P. (1993). *El ordenador de la mente*. (2ª ed.). Barcelona: Paidós.
- Jolivet, P. (1992). *Insects and plants: parallel evolution and adaptations*. (2ª ed.). Florida: Sandhill Crane Press.

- Kemeny, J. G. (1968). El Hombre Considerado como Máquina. En AA VV. *Matemáticas en el Mundo Moderno* (pp. 432 – 440). Madrid: Editorial Blume
- Krueger, R. (1991). *El grupo de discusión*. Madrid: Pirámide.
- León, G y Montero, I. (2003). *Métodos de investigación en Psicología y Educación*. Madrid: McGraw Hill.
- Lersch. (1966). *La estructura de la personalidad*. Madrid: Scientia.
- Lester, F. (1989). Reflections about Mathematical Problem Solving Research. En R. Charles y E. Silver (Eds). *The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving*. (pp 115-124). Reston, Virginia (USA): Lawrence Erlbaum Associates / National Council of Teachers of Mathematics.
- Levy, J. (1977). The mammalian brain and the adaptive advantage of cerebral asymmetry. *Annals of the New York Academy of Science*, 299, 264-272.
- Llaman, J. (2003). *El cerebro en Evolución*. Barcelona: Ariel Neurociencia.
- Llinás, R. (2003). *El cerebro y el mito del yo*. Colombia: Grupo Editorial Norma.
- Lohman, D. (1989). Human Intelligence: An Introduction to Advances in Theory and Research. *Review of Educational Research*, 59, 4, 333-373.
- Lopera R. (2006). Cognición y lenguaje. *Revista Neuropsicología*, 6, 27-34.
- López, J. (1999). *Lecciones de Psicología Médica*. Barcelona: Masson.
- Luria, A. (1987). *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos*. Madrid: Akal.
- Marcos, J. (2007). *¿Como entendemos la mente?: Caminos posibles hacia una construcción de una teoría de los procesos cognitivos*. España: Argé.
- Martínez , M. (2003). Lenguaje y su relación con los procesos cognitivos. Madrid: Editorial Cuerpo y cuento.
- Maturana H. (1978). Biology of language: The epistemology of reality. En G. A. Miller y E. Lenneberg (Eds.), *Psychology and biology of language and thought: Essay in honor of Eric Lenneberg* (pp. 27-63). New York: Academic Press
- Mauritzia, R. (2006). *Los procesos cognitivos superiores: un estudio desde la psicología cognitiva*. Buenos Aires: Aique editoriales.
- Mauser y Nagel (1991). Metodología de la entrevista en ciencias. Barcelona: Estudios Universitarios Editores.
- Maynard-Smith, J. (1998). *Evolutionary genetics*. Oxford: Oxford University Press.
- McGinnis, W. y Kuziora, M. (1994). The molecular architects of body design. *Scientific American*, 270, 58-6.
- McHenry et al. (1994). Tempo and mode in human evolution. *PNAS*, 91, 6780-6.

- McKeachie, W.J. y Doyle, Ch. (1980). *Psicología*. Santiago: F.E. Interamericano
- Millás, J. (2005). *Lenguaje e investigación*. Madrid: Editorial Cuerpo y cuento
- Moore, E. (1968). *Matemáticas en las Ciencias Biológicas*. En: AA VV. *Matemáticas en el Mundo Moderno*. (pp. 305-314). Madrid: Editorial Blume.
- Mora, M. (2008). *La coevolución del sistema lenguaje-cognición como motor de la existencia de dinámica de los procesos cognitivos superiores*. Tesis de Licenciatura. Universidad Católica de Costa Rica.
- Mora, M. y Piedra, L. (2007). *La Psicología Cognitiva, perspectivas teóricas y clínicas*. *Inédito*.
- Morales R. (2004). *Tendencias de la ciencia psicológica*. Barcelona: Estudios Universitarios Editores.
- Moranich. T. (2006). *Cognition*. NY: Blackwell Publishers.
- Moreno, J. (2006). *Historia de teorías evolutivas*. Madrid: Departamento de Ecología Evolutiva.
- Morgan. A. (2003). *El cerebro en evolución*. Barcelona: Ariel Neurociencia.
- Morró, R. (2004). *Conceptos naturales*. En J. Mayor: *Psicología del Pensamiento y del Lenguaje*. Madrid: UNED.
- Morthiner, A. (2000). *Cognición una aventura novedosa*. Madrid: Aleneo.
- Murray, R. (2005). *Historia de la psicología moderna: perspectivas cognitivas*. Madrid: Textos Aureos.
- Naamakforoosh, N. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Limusa.
- Narios y Theodore (2006). *Cognition and language*. In Denis, M., Engelkamp, J., y Richardson, J.T.E. *Cognitive Approaches to Mental Imagery*, (pp. 69-78). New York: Martinus Nijhoff Publishers.
- Neisser, U. (1976). *Psicología Cognoscitiva*. México: Trillas
- Newman, D; Griffin, P. y Cole, M. (1991). *La zona de construcción del conocimiento*. Madrid: Morata.
- Nieto, B.A., Wollman, E. T. y Barroso, R. J. (2004). *Cerebelo y procesos cognitivos anales de psicología*. *Anales de Psicología*, 20, 2, 205-221.
- Nitecki, M. (1983). *Coevolution*. Chicago: University of Chicago Press.
- Nosara T. (2003). *Theories of symbolization and development*. Madrid: Paraninfo.
- Odum, E. (1995). *Ecología: peligra la vida*. México: Editorial Interamericana.
- Oettinger, A. (1968). *La Utilización de los Computadores en la Ciencia*. En AA VV. *Matemáticas en el Mundo Moderno*. (pp. 405-414). Madrid: Editorial Blume.

- Papalia, D. y Wendkos, S (2001). *Psicología General*. Santiago de Chile: McGraw Hill.
- Pérez Gómez, A. (1985). *Conocimiento Académico y Aprendizaje Significativo: Bases Teóricas para el Diseño de Instrucción*. Caracas: Laboratorio Educativo.
- Pérez, O, M. (2004). *Filosofía del lenguaje*. Madrid: Ediciones UB
- Petrovski, A. (1980). *Psicología General*. Moscú: Editorao Progreso.
- Piatelli, P.M. (2000). *Conociendo la teoría cognitiva de Vigotsky*. México: Uno editores.
- Piedra, G. L. (2005). El lenguaje y las ciencias que lo estudian; una aproximación a la teoría del lenguaje. *Revista Venezolana de filosofía de la mente*, 141, 712, 52-73
- Piedra, G. L. (2006). *Modelos de investigación para la psicología y pedagogía: puntos en común y desarrollos*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica, Departamento de Docencia Universitaria.
- Piedra, G. L. (2007). *Hacia una conceptualización de la teoría del lenguaje*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. INIE
- Piedra, L (2010). Procesos Cognitivos Superiores y su génesis en los primates humanos. Universidad de Costa Rica, INII, Borrador sin publicar.
- Pinillos, J.L. (2003). *Tratado de Psicología General*. Barcelona: UNB
- Pinker, S. (1990). Lenguaje acquisition. En D. Osherson y E. Smith (Eds), *An invitationto cognitive sciense* (pp. 56-70), Cambrige: MIT Press.
- Pinker, S. (1995). *El instinto del lenguaje* (J.M. Igoa, Trad.) Madrid: Alianza Editorial.
- Plotkin, H. (1994). *Darwin machines and the nature of knowledge: concerning adaptations, instinct and the evolution of intelligence*. Harmondsworth: Penguin.
- Pópper K. y Eccles, J. (1982). *El yo y su cerebro*. Barcelona: Labor Universitaria.
- Popper, K. (2003). *La lógica de la investigación científica*. (2ª Ed). México: Rei.
- Posner, G. (1979). Instrumentos para la investigación y desarrollo del currículo: Aportaciones potenciales de la ciencia cognoscitiva. *Perfiles Educativos*, 6, pp. 17-40.
- Power, C. (2000). Secret language use at female initiation: bounding gossiping communities. In: C. Knight, M. Studdert-Kennedy and J.R. Hurford. *The evolutionary emergency of language: social function and the origins of linguistic form*, (pp. 81-98). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pozo, I. (2001). *Adquisición del conocimiento*. Madrid: Morata Ediciones
- Pozo, I. (2003). *Humana Mente*. Madrid: Morata Ediciones.
- Pozo, J. I. (1998). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje*. Madrid: Ediciones Morata.

- Puente, F. (1998). *Cognición y aprendizaje: Fundamentos psicológicos*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Rank, M. (2000). *The ontogeny and evolution of the brain, cognition, and language*. Madrid: Paraninfo.
- Rausher, M. D. (1988). Is Coevolution Dead? *Ecology*, 69, 4, 898-901.
- René, A. (2006). *Hacia un análisis de los procesos cognitivos superiores*. México: Universidad Editores.
- Richerson, P.J., Boyd, R. & Henrich, J. (2010). Gene-culture coevolution in age of genomics. *PNAS*, 107, 2, 8985-8992.
- Richmond, P. (1981). *Introducción a Piaget*. España: Editorial Fundamentos.
- Richmond, R. (2000). *Teoría socio-histórica de Lev Vigotsky*. México: Uno editores.
- Riner, R. (2006). *Teorías de la Evolución: cuando el fenómeno se aclara*. Argentina: Editorial Cuatro Vientos.
- Rivero, M. (1993). La influencia del habla de estilo materno en la adquisición del lenguaje: valor y límites de la hipótesis del input. *Anuario de Psicología*, 57, 45-64.
- Rivero, R. (2005). *Modelos de investigación básica*. Barcelona: Retos Editorial.
- Rivière, A. (1998). *Objetos con mente*. Madrid: Alianza.
- Rizzolatti, G y Sinigaglia, C. (2008) *Las neuronas espejo: Los mecanismos de la empatía emocional*. Barcelona: Paidós.
- Roman, R. (2006). *Las nuevas teorías psicológicas postmodernas*. Colombia: Albar Editores.
- Rozin, M. (2004). *Principios de neuropsicología*. Génova: Urichi.
- Ruiz, J. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Deusto.
- Saavedra, I. (2004). *La investigación teórica y experimental*. Chile: Universidad de Chile.
- Sánchez, S. H. (2005). Coevolución genética de la interacción parásito-hospedero. *Ciencia Ergo Sum*, 12, 2, 144-148.
- Schmiedecke D.W. (2000). Understanding the origin of species. *Evolution*, 54,1069-1073.
- Schuster, S., et al. (2010). Complete Khoisan and Bantu genomes from southern Africa. *Nature*, 463, 943-947.
- Serrano, M.J. (2002). *Aproximación a la Gramática del Discurso del Español*. Munich: Lincom Europa.
- Sierra, B. y Carretero, M. (1990). Aprendizaje, Memoria y Procesamiento de la Información: la Psicología Cognitiva de la instrucción. En C. Cool, J. Palacios y A.

- Marchesi (Comp). *Desarrollo Psicológico y Educación II, Psicología de la Educación*. (pp. 141-158). Madrid: Alianza Editorial.
- Sloan, C. (2006, noviembre). La niña más Antigua del mundo. *National Geographic*, 2.
- Snow, R. y Lohman, D. (1989). Implications of Cognitive Psychology for Educational Measurement. En R. Linn (Ed). *Educational Measurement* (3ª Ed) (pp. 263 – 331). New York: American Council on Education & Macmillan Publishing Company.
- Soler, M. (2002). *Coevolución*. Departamento de Biología animal y Ecología, Facultad de Ciencias. Universidad de Granada, España.
- Stebbins, L. y Ayala, F. (1995). *La evolución del darwinismo*. Barcelona: Labor Universitaria.
- Sternberg, R. (1980). Factor Theories of Intelligence are All Right Almost. *Educational Researcher*, 9, 8, 6-18.
- Sternberg, R. (1984). How Can We Teach Intelligence? *Educational Leadership*, 42, 1, 38 - 48.
- Sternberg, R. (1988). Applying Cognitive Theory to the Testing and Teaching of Intelligence. *Applied Cognitive Psychology*, 2, 231-255.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ. A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Strauss, A. y Corbin, J. (1992). *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*. Sage: Newbury Park.
- Stringer, C. y Andrews, P. (2005). *La evolución humana*. Madrid: Akal
- Tesch. (1990). Grounded Theory. *Management Research News*, 18, 1, 23-40.
- Thagard, O. (2000). *Mind: Introduction to cognitive Science*. London: Bradford Book.
- Thompson, J. (1984). *The coevolutionary process*. Chicago: University of Chicago Press.
- Thompson, J. (1994). *The coevolutionary process*. Chicago : University of Chicago Press.
- Thompson, J. (1999). The evolution of species interactions. *Science*, 284, 2116-2118.
- Thompson, J. (2005). *The geographic mosaic of coevolutionary* . Chicago : University of Chicago Press.
- Tomasello, M. (2005). *Constructing a language: a usage-based theory of language acquisition*. US: Harvard University Press.
- Tooby J. and Cosmides L. (1990). The past explains the present: Emotional adaptations and the structure of ancestral environments. *Ethology and Sociobiology*, 11, 375-424.

- Tooby, J. & Cosmides, L. (2005). Evolutionary psychology: Conceptual foundations. In D. M. Buss (Ed.). *Handbook of Evolutionary Psychology*. New York: Wiley.
- Tooby, J. y Cosmides, L. (1990). On the universality of human nature and the uniqueness of the individual: The role of genetics and adaptation. *Journal of Personality*, 58, 17-67.
- Tooby, J. y Cosmides, L. (1992). The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture. En J. Barkow, L. Cosmides, y J. Tooby (Eds), *The psychological foundations of culture* (pp. 19-136). New York: Oxford University Press.
- UNESCO (2000). *First meeting of the overall review committee on major programmes (natural sciences) and iii (human and social sciences)* [Boletín]. Paris.
- Vallés, M. (1977). *Epistemología de la investigación teórica*. Madrid: Síntesis Sociológicas.
- Vallés, M. (1997). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid: Síntesis Sociológicas.
- Vallés, M. (2002). *Entrevista cualitativas*. Madrid: CIS
- Vázquez G. G. (1991). La Pedagogía Como Ciencia Cognitiva. *Revista Española de Pedagogía*, 59, 188, pp. 123-145.
- Velikovsky, I. y Rumbaugh, D.M. (1996). *Primate Intelligence and Language*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Vermeij, G.J. (1994). The Evolutionary Interaction Among Species: Selection, Escalation, and Coevolution. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 25, 219-236.
- Vigotsky, L. (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. *México: Grijaldo*.
- Vigotsky, L. (1997). *Obras escogidas (2ed.) Madrid: Visor*.
- Wainerman C. y Sautu, R. (2004). *La trastienda de la investigación*. (3ª ed.). Argentina: Editorial Lumiere.
- Wainerman, C. y Sautu, R (2001). *La trastienda de la investigación*. Buenos Aires: La Biblioteca del docente.
- Wertsch, J. (1988). *Vigotsky y la formación social de la mente*. Barcelona: Paidós.
- Wiener, N. (1968). Cibernética. En Carnap, R., Morgenstern, D., Wiener, N. y Otros. *Matemáticas en las Ciencias del Comportamiento*. (pp. 92-105) Madrid: Alianza Editorial, S. A.
- Williams, G. (1966). *Adaptation and natural selection*. Princeton, NJ: Princeton University Press

Wilson, F. (2002). *La mano* (J. Gavaldá, Trad.). Barcelona: Metatemas de TusQuets Editores, S.A.

VIII. ANEXOS

Anexo 1

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
INSTITUTO DE INVESTIGACION EN EDUCACIÓN
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN “CAMBIO, DESARROLLO Y GESTIÓN DE LA
EDUCACIÓN SUPERIOR”
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: LA COEVOLUCIÓN DEL LENGUAJE Y SU
RELACIÓN CON LOS PROCESOS COGNITIVOS SUPERIORES.

TAMIZ

Propuesta

Se revisarán las propuestas sobre coevolución, lenguaje y procesos cognitivos superiores de acuerdo con el siguiente tamiz, que toma en cuenta una serie de instancias epistémicas y procedimientos de análisis (validez interna y externa de la teoría, coherencia teórica, plausibilidad, noción de proceso, conectividad inter e intra-teórica).

Las posiciones teóricas desde la cuales se hará la revisión son las siguientes:

1. Teoría evolutiva.
2. Evolución.
3. Lenguaje.
4. Procesos Cognitivos Superiores.

Aspectos generales

Nombre de la propuesta:

Origen de propuesta

- Biología.
- Etología.
- Ciencias Cognitivas.
- Psicología.
- Antropología.
- Otros: _____

Detalle aspectos más específicos del origen tales como enfoque, fecha de origen, autor/autores:

¿Qué problema busca resolver la propuesta?:

Descripción de la propuesta

Detalle en qué consiste la propuesta, cuáles son sus fundamentos teóricos de fondo, y cuales las principales líneas de desarrollo

Detalle el método como se intenta resolver el problema (teóricamente, empíricamente, y la estructura de estos formatos)

La propuesta se autodefine como:

- Hipótesis
- Teoría
- Modelo
- Otro: _____

La propuesta luego del tamiz es considerable como:

- Hipótesis
- Teoría
- Modelo
- Otro: _____

¿La propuesta es molar o molecular?

Metodología de la propuesta

Nivel de la propuesta: Exploratoria, descriptiva, teórica-X, explicativa, otros niveles.

Evaluación de su validez: aporta evidencias sobre la propuesta, son contundentes estas evidencias, trabaja con dominios de validez, usa validez semántica, validez por criterios, validez interna y externa, criterios de triangulación, validez conceptual, de variables o estadística.

Evaluación de la fiabilidad: a nivel muestral, de universo, técnicas de recolección de la información, instrumental.

Evaluación de la implementación metodológica: Hay estandarización metodológica, existen marcos de interpretación claros y concisos, hay claridad epistémico en los conceptos de fondo.

Plausibilidad: Es realista la propuesta, tiene implantación histórica-social, cultural, diferencial.

¿La propuesta es falseable?

¿Qué tan potente y evidente es el manejo del lenguaje, la cognición, la teoría evolutiva, la naturaleza social de nuestra especie, las arquitecturas cognitivas, en esta propuesta?

Nociones Epistémicas de fondo

¿Cuál es la noción de evolución que tiene la propuesta?

¿En cuales niveles entiende el fenómeno co-evolutivo?

¿Cómo entiende la relación co-evolutiva, a nivel inter-especie o intra especie o ambas?

¿Cómo relaciona su propuesta con otras propuestas?

Podemos clasificar la propuesta de acuerdo a su alcance como:

- Corto alcance.
- Mediano alcance.
- Alto alcance.

¿La propuesta axiomatiza?, ¿categoriza resultados?

La propuesta ¿es modelable computacionalmente?

¿Qué nivel de compatibilidad nuclear (Lakatos) tiene la propuesta con otras propuesta?

¿Qué aspectos ideológicos: políticos, económicos, religiosos, científicos hay detrás de esta propuesta?

Impacto y alcances

¿Afecta la propuesta otras propuestas teóricas?, de ser afirmativo: ¿Cómo?

¿El lenguaje de la propuesta es asimilable por enfoque a otras propuestas?

¿Modifica la propuesta, de alguna manera el horizonte de la investigación en co-evolución, lenguaje o procesos cognitivos superiores humana?

¿Qué aportes da la teoría a áreas como las ingenierías, arquitectura, la educación, la salud, la economía, etc.?

¿Qué tan pertinente es esta propuesta para nuestro contexto nacional y académico?