

# LA SELECCIÓN ONTOGÉNICA EN LA EVOLUCIÓN HUMANA

Juan Carlos Zavala Olalde

*Universidad Estatal del Valle de Toluca*

## RESUMEN

La selección es uno de los principales procesos evolutivos que incluye a su vez una variedad de fenómenos. Una clasificación de los tipos de selección fue propuesta por Catina (2001), quien los divide en selección natural, selección ontogénica y selección cultural. El primero es ampliamente tratado por la biología evolutiva y el tercero es sumamente útil para la antropología. En ambos casos se reconoce su relevancia en la evolución humana. Sin embargo, es indispensable conocer la relación existente entre uno y otro. Aquí se presenta el vínculo que la selección ontogénica establece entre estos dos tipos de selección, y se sugiere una perspectiva de la evolución humana centrada en la selección ontogénica. Para ello, explico el papel que puede haber tenido en el desarrollo de los caracteres más importantes en la evolución de nuestro linaje, como son: la postura bípeda, el desarrollo del cerebro, la cultura y, en particular, el lenguaje. La exposición de la selección ontogénica nos lleva a sostener que es el proceso causal, así como el resultado de la evolución caracterizada como biocultural de nuestra especie.

**PALABRAS CLAVE:** selección ontogénica, evolución humana, biocultura.

## ABSTRACT

Selection is a major evolutionary process that includes a variety of phenomena. A classification of the types of selection was proposed by Catina (2001), who divides them into natural selection, ontogenetic selection, and cultural selection. The first is widely sought by evolutionary biology and the third is extremely useful for anthropology. In both cases is recognized its fundamental importance in human evolution. However, it is essential to know the relationship between each other. Here is discussed the link established by ontogenetic selection between those two types of selection and suggested a human evolutionary perspective focused on ontogenetic selection, by explaining the role it may have played in the development of the

most important characters in the evolution of our lineage, as are the bipedal posture, brain development, including culture and language. Exposing the importance of ontogenetic selection leads us to argue that it is the causal process and the result of evolution characterized as biocultural of our species.

KEYWORDS: ontogenetic selection, human evolution, biocultural.

## INTRODUCCIÓN

El proceso de la evolución humana para constituirse como biocultural depende de la ontogenia. Me propongo hablar aquí de la selección ontogénica como el mecanismo que incluye a la educación, la socialización, la enculturación y demás procesos que hacen referencia a la influencia cultural durante la infancia que tienen una repercusión evolutiva. La selección ontogénica tiene la ventaja de ser un sistema conceptual que se incluye dentro de la teoría evolutiva y permite explicar la evolución biocultural de nuestra especie. En este trabajo se expone el modo de operación de este tipo de selección y su lugar dentro de la evolución humana. La selección ontogénica complementa a la selección natural y cultural, estableciéndose como vínculo entre ambas.

Sugiero que la selección ontogénica es fundamental en la evolución humana y en el constructo explicativo de la paleoantropología. La presentación de los tres tipos de selección se centra en su vínculo con el tipo ontogénico, ejemplificada para el ser humano. Aclaro que sigo el planteamiento teórico de Garstang quien dice que la ontogenia crea a la filogenia (Hall 2000). El proceso evolutivo en nuestra especie efectivamente depende de la ontogenia, dado el largo proceso de educación infantil. Asimismo, es una propuesta inclusiva de los resultados de la lingüística, la etnografía, la arqueología y la antropología en general, que aportan datos sobre la acción de la selección ontogénica, la cual hace posible el proceso evolutivo. La meta es resaltar la importancia de la selección ontogénica en la evolución biocultural de nuestra especie.

## LOS TRES TIPOS DE SELECCIÓN

Los tres tipos de selección expuestos por Catina (2001a, 2001b) son: la selección natural, la selección ontogénica y la selección cultural. Charles

Catina no es el primer autor en sugerir tipos de selección. Darwin trató el tema de la selección artificial para clarificar su propuesta de la selección natural y planteó a la selección sexual como un tipo particular; Lowie, en 1946, habló de selección social; Whyte, en 1965, planteó la selección interna (White 1949; Caponi 2008); Bunge (1999) trata a la selección biosocial, y en biología evolutiva se suelen mencionar varios tipos de selección natural (Freeman y Herron 2002; Futuyma 2005). Tomo la clasificación de Catina por considerar que actualmente es la más consistente e inclusiva de los distintos tipos de selección.

La selección natural fue el primer mecanismo explicativo del proceso evolutivo que probó su eficacia para describir la evolución de la vida en la Tierra. La propuesta por demás conocida fue realizada de manera independiente por Darwin y Wallace. La selección natural es el mecanismo que por medio de la reproducción diferencial de una generación a la siguiente da cuenta del proceso evolutivo. Después de Darwin, Dobzhansky logró posicionar teórica y conceptualmente el proceso de selección en sus diversas características. Cito al propio Theodosius Dobzhansky para exponer los demás tipos de selección: “la selección natural es un nombre que sirve para designar varios procesos afines pero distintos, es algo que ha venido a saberse sólo en años recientes” (Dobzhansky 1975: 99). Él expone los tipos de selección natural que actualmente se conocen (selección diversificadora, balanceadora y direccional) (Futuyma 2005) y permite comprender que es posible sugerir otros tipos de selección para fenómenos distintos a los puramente biológicos. En este sentido se incluyen en la teoría evolutiva al menos los tres tipos de selección.

La selección ontogénica es una propuesta de Catina (2001a, 2001b). Expondré lo que el autor plantea, complementándolo y señalando que una primera exposición en extenso se encuentra en Zavala (2012). La selección ontogénica, en términos generales, tiene que ver con el ciclo de vida de los organismos, en el cual se aprenden los modos de vida por acción del ambiente, cuyas repercusiones son filogenéticas. Este tipo de selección opera a lo largo de la ontogenia del organismo, desde el huevo fecundado hasta su muerte. Quienes la proponen y apoyan han encontrado en las ideas de Skinner una sólida argumentación para sostener que la selección ontogénica es la conexión entre la selección natural y la cultural. Por ello, se ha llamado selección operante, donde resalta la importancia que se da a la acción de la conducta sobre el ambiente y de éste sobre

la conducta (Catina 2001a, 2001b; Greer 2008). Está relacionada con la capacidad para aprender y con la selección filogenética de tal capacidad. La selección ontogénica es el tipo de selección que a lo largo de la existencia del organismo establece un vínculo entre la herencia evolutiva y la vida sociocultural. La respuesta a la selección se observa en la vida del mismo organismo en el cual actúa. Se sugiere que las unidades de selección son las conductas (Catina 2001a, 2001b), así como en una perspectiva más amplia abarca el modo de vida. Dentro de ese marco de referencia, la selección ontogénica hace posible el desarrollo de un modo de vida, en el cual se concibe el presente trabajo de corte evolutivo.

Los puntos fundamentales de la selección ontogénica son: 1) establecer el vínculo entre la selección natural, la cual muestra el proceso filogenético, y la selección cultural, la cual señala las particularidades culturales de los grupos étnicos; 2) explicar el modo en que la ontogenia del ser humano crea la filogenia, por medio de la transformación del sistema cultural y biológico en un sistema biocultural. Por ello, la selección ontogénica permite comprender cómo un ser con una herencia evolutiva se desarrolla en un entorno cultural, y de esta manera se transforma en un ser biocultural.

En la selección ontogénica el infante humano desarrolla sus capacidades de comunicación. Por ejemplo, es selectivamente positivo el desarrollo del reflejo de succión, la imitación, la interacción con la madre, la aparición y práctica del juego, incluso la inmadurez infantil porque significa la capacidad adaptativa del infante como ente biológico para su desarrollo en un entorno cultural.

Si bien en la selección ontogénica se tiene un proceso selectivo externo donde el entorno cultural ejerce el papel selectivo, el valor clave está en que es el proceso ontogénico y su variabilidad para el desarrollo lo que define el rumbo del proceso selectivo. Es decir, si bien la selección puede ejercerse desde fuera por las normas culturales, es en las posibilidades del sistema ontogénico donde reside la habilidad para guiar en el infante un desarrollo cognitivo de acuerdo con un patrón de constitución. “La selección ontogénica es el proceso que conecta lo biológico-evolutivo del ser humano con lo cultural-adquirido de las personas” (Zavala 2012: 56). El proceso ontogénico-selectivo dentro del nicho cultural es donde el ser humano se desarrolla, integrando en su sistema biológico el sistema cultural donde es socializado-educado-cultivado.

La selección cultural es una analogía que para la cultura se desarrolla a partir del constructo teórico de la selección natural (Fog 1999). Se ha buscado establecer la unidad de la selección cultural y la selección natural; entre las propuestas más atendidas está la de Richard Dawkins sobre los memes como unidades reproductoras de la cultura con valor heredable. En ese mismo sentido se han propuesto los neuromemes como unidades neuronales que efectivamente llevan a cabo dicho proceso (Aunger 2002). Los memes surgen como analogía de los genes: “ejemplos de los memes son: tonadas o sonos, ideas, consignas, modas en cuanto a vestimenta, formas de fabricar vasijas o de construir arcos” (Dawkins 1985: 286). En el proceso de herencia de los memes, según Dawkins: “los memes se propagan en el acervo de memes al saltar de un cerebro a otro mediante un proceso que, considerado en su sentido más amplio, puede llamarse de imitación” (*op. cit.*). La teoría de la selección cultural busca explicar *cómo* y *por qué* ciertas culturas o elementos culturales se dispersan en las poblaciones y otros son reemplazados. Estos elementos culturales incluyen a la estructura social, tradiciones, rituales, religión, arte, moral, ideologías, ideas, invenciones, tecnología, ciencia, etcétera (Fog 1999). La selección del tipo cultural ocurre cuando la conducta es pasada de un individuo a otro; la conducta es, por lo tanto, producto de la selección cultural (Cattina 2001). Al contrario de la selección natural, en la cultural “el éxito reproductor no sirve como pulsión o apetito de selección” (Harris 1995: 120). En cambio, “funciona conservando o propagando la conducta y los pensamientos que con mayor eficacia satisfagan las exigencias y potencialidades biológicas de los individuos de un grupo” (Harris 1995: 119).

Considero que las propuestas que apoyan a la selección cultural, como analogía que es de la selección natural, muestran de forma distante el proceso evolutivo. La ventaja que proporcionan es establecer el lugar de la agencia humana en el proceso, tal como son los fenómenos de la educación y la socialización. Esta ventaja es al mismo tiempo la desventaja, pues supone dos problemas que debe resolver: el primero es demostrar que el proceso evolutivo está dirigido y en ese caso defender su relación con la teoría lamarckiana de la evolución; en segundo lugar, debe explicar por qué fragmenta al ser humano en elementos seleccionables, cuando lo que debe ser objeto de selección son unidades de selección, no rasgos o elementos culturales independientes (según la crítica al programa adaptacionista de Gould y Lewontin de 1979).

No descarto la existencia y el valor evolutivo de la selección cultural, pues considero que su sustento explicativo depende de la selección ontogénica. Es precisamente por este lugar en el proceso evolutivo que me centro en la selección ontogénica, pues, como la ontogenia misma, ha sido poco atendida a lo largo de la construcción de la teoría evolutiva (Pigliucci y Müller 2010). Le asigno así su valor e importancia en la filogenia humana caracterizada por ser biocultural.

#### LA SELECCIÓN ONTOGÉNICA Y SU PAPEL EN LA EVOLUCIÓN HUMANA

Al investigar el proceso evolutivo y la construcción del concepto sobre el ser humano en paleoantropología (Zavala 2003) reconocemos una serie de elementos fundamentales que dan cuenta de la evolución humana. En primer lugar está su sentido histórico (Zavala 2009), que hace posible la estructuración del ser humano como un ser biocultural (Boerleguis/d; Morin 1997; Zavala y Vargas 2012). Por ello, en esta estructuración evolutiva ontogénica tenemos cuatro características fundamentales que son: 1) el sentido histórico-evolutivo; 2) el bipedismo; 3) la evolución del volumen cerebral; 4) la cultura y el lenguaje. Ahora ejemplifico el papel de la selección ontogénica en cada uno de tales fenómenos evolutivos, para en la siguiente sección tratar la emergencia biocultural característica de la evolución humana.

#### **Sentido histórico evolutivo**

Primero tomo la propuesta de Tobias (1991), quien al hablar de los grados de hominización divide el proceso en cuatro etapas. La primera se refiere a los *Australopithecus*; la segunda al *Homo habilis*; la tercera al *Homo erectus* como el último eslabón anterior al *Homo sapiens*. Al remitirnos a la ontogenia podremos identificar que la educación de los *Australopithecus* es en tiempo y forma similar a la de los *Pan* actuales: un periodo de formación ontogénica que llega hasta aproximadamente los cinco años de vida, en los cuales los infantes primates deben aprender los tipos de alimentos, los peligros y el sistema de interacción social. La transición hacia los *Homo habilis* es fundamentalmente la transformación en la fase de enseñanza-aprendizaje. La aparición evolutiva de la cultura material

supone un proceso de enseñanza de las técnicas para la búsqueda de núcleos, la producción de las herramientas, de las armas y los tipos de usos para los cuales se elaboran. La fase ontogénica de los *H. habilis* presenta a la selección ontogénica como el principal fenómeno que guía el proceso en el desarrollo infantil e influye en la evolución filogenética. En esta fase del proceso evolutivo del linaje *Homo* es donde la acción de la selección ontogénica toma su primer lugar en la evolución humana. Los *H. habilis* debieron seleccionar a los infantes que mejor podían adquirir los procesos de enseñanza-aprendizaje, quienes al crecer pasaron esta característica a su descendencia. Los más exitosos han sido los hábiles participantes del desarrollo cultural en su nuevo nicho de supervivencia. En la siguiente fase, el desarrollo ontogénico de los *H. erectus* se considera próxima a la fase *sapiens*; podemos suponer la existencia de etapas especializadas para la enseñanza o personas *erectus* que se dedican, en ciertas circunstancias, a la preparación de los infantes para el tipo de vida *erectus*.

Foley (1987, 1997) es más específico al plantear las fases del desarrollo histórico evolutivo de nuestra especie, habla de la herencia sucesiva de varias características: la homínida [25 millones de años (mda)], la de los grandes primates (19 mda), la de los primates africanos (15 mda), la del último ancestro común (7 mda), la de los *Australopithecus* (5 mda), la herencia del género *Homo* (2.5 mda), la del *Homo erectus* (1.8 mda), la herencia de un cerebro de 1 000 g (300 000 años) y, por último, la de los humanos modernos (140 000 años). La herencia de seres mamíferos que poseen una fase de la vida en la cual el juego es importante en la ontogenia (Bjorklund y Pellegrini 2000) es la primera muestra de la importancia de la selección ontogénica. El desarrollo de los infantes primates en grupos sociales es una fase fundamental de la ontogenia, que en el entorno africano adquirirá peculiaridades propias del nuevo nicho que construyen los homínidos ancestrales. Las siguientes fases son las presentadas por Tobias en su argumentación ontogénica.

Se puede afirmar que el sentido histórico evolutivo ha sido construido en el proceso de selección ontogénica. Es precisamente este proceso selectivo el que puede establecer que un proceso histórico se ligue con uno evolutivo, en tanto que uno depende del otro (Zavala 2009; Zavala y Vargas 2012). El proceso filogenético depende de la selección ontogénica (la ontogenia crea a la filogenia) que ocurre durante el proceso histórico, actuando en el ciclo de vida.

## Bipedismo

El bipedismo muestra el efecto de selección evolutiva que une los aspectos biológicos y socioculturales en el linaje *Homo*. Esta unión de lo biológico con lo sociocultural se establece en el individuo mediante el proceso de selección ontogénica. La postura erecta y el bipedismo permiten la libertad de las manos, así pasa por un proceso adaptativo que hace posible fabricar herramientas, transportar materiales, alimento y desde luego a la descendencia. Además, sirven para la comunicación por medio de señales que son una ventaja cuando el silencio es indispensable. La postura también disminuye la energía necesaria para el desplazamiento. Posiblemente intervino en el proceso de selección sexual y para la búsqueda de alimento, ya sea hacia la lejanía o para la carroña por la que tuvieron que competir con otros animales (Klein 1999; Lieberman 1991; Niemitz 2010). Entre las muchas hipótesis de la evolución para la postura bípeda (Niemitz 2010) se puede remitir a la importancia que tiene la constitución del ser biocultural que posee tal postura. Veamos algunas ejemplificaciones.

Los infantes humanos no nacen y caminan en dos extremidades, ni en cuatro, pues el grado de madurez del sistema no es suficiente para su desplazamiento. No obstante, han heredado un sistema de desarrollo que les permite pasar por un proceso similar de desplazamiento en cuatro extremidades a dos. Es un proceso biológico que se hace cultural como ejemplo de selección ontogénica, es decir, donde la influencia de los padres interviene en definirla y seleccionar a aquellos que la poseen. La selección no es una acción de todo o nada, sino un proceso general. En el proceso, los padres de los infantes que pueden desplazarse en dos extremidades son aceptados en actividades culturales más diversas que aquellos limitados por su desplazamiento en cuatro extremidades o en los brazos de la madre. En dos extremidades los infantes adquieren libertades de acción y de interacción con sus iguales. En resumen, la actividad cultural a la que se exponen por un modo de desplazamiento más eficiente funciona como un proceso de selección ontogénica.

En el proceso señalado puede resaltarse el papel de la ontogenia como creadora de la filogenia en la característica bípeda de nuestro linaje. Abordo así, más que el origen del bipedismo, el proceso cotidiano de la interacción que se da gracias a dicho carácter. En ese sentido, el bipedismo es una causa de la sobrevivencia diferencial, ya sea en cada uno de



los ancestros homínidos, como en particular en las hembras después del parto y en relación con el cuidado de las crías.

En el último punto es necesario detenerse. Si tenemos a las hembras haciéndose cargo de las crías, ya sea al cargarlas o al cuidarlas mientras se dedican a la recolección de alimentos (actividad fundamental de la sobrevivencia), su interacción con la descendencia se incrementa, propiciando las actividades culturales propias del grupo en contacto con los hijos. Las hembras tienen un papel fundamental en la selección ontogénica dado el tipo de interacciones sociales a las que les conduce el bipedismo (Lovejoy 1981; Zihlman 2012).

La selección ontogénica de los infantes está ligada a la forma de interacción de las hembras, por ejemplo: ponen en contacto a los infantes con la recolección de diversos alimentos a lo largo del año, les permite conocer cómo compartir los alimentos con el grupo, supone de forma inherente el cuidado de la descendencia y la socialización en actividades fundamentales del grupo (Zihlman 2012). La selección ontogénica vista desde el bipedismo se puede ligar directamente con la actividad cotidiana cuya repercusión es filogenética.

### **Evolución y desarrollo cerebral**

La evolución del cerebro implica la evolución de mecanismos cerebrales que hacen posible el lenguaje humano en estrecha relación con la sintaxis, así como de aspectos cognitivos para la interacción social en un entorno cultural. Esta evolución produjo un sistema de comunicación más eficiente y seguro, una sintaxis especie-específica. El cerebro evoluciona de modo que integra el conocimiento y la capacidad creativa. Así, los seres humanos adquirieron mecanismos cerebrales que genéticamente codifican algunos aspectos de las posibles reglas sintácticas del lenguaje. El cerebro establece una elaborada capacidad mental para organizar y clasificar las experiencias. La evolución del aparato cognitivo interactúa con la cultura para la sistematización por analogía y oposición de la que emerge la experiencia humana de la simbolización (Chomsky 1975; Jenkins 2002; LeCron Foster 1978; Lieberman 1991; Chandler 2007).

Este desarrollo cerebral en su sentido evolutivo no tiene fundamento posible sin el desarrollo ontogénico. La ontogenia cerebral para integrar el conocimiento, la capacidad creativa, reglas de la lengua, organizar y

clasificar experiencias necesita de un ambiente cultural. El desarrollo es resultado de una causa interna del sistema y de su interacción con el ambiente. El desarrollo cerebral supone un nicho para el desarrollo, ese nicho es el cultural y su influencia es patente por estar sujeto a una causalidad de la selección ontogénica. La construcción del nicho por los ancestros se hereda a la descendencia (Laland *et al.* 2006; Odling-Smee 2010) y se imprime en los individuos por medio de la selección ontogénica.

Muchos son los ejemplos referentes a la evolución del cerebro que nos conducen a la selección ontogénica, me remitiré al nivel genético que tiene repercusiones en otros niveles y una base comprobable de su existencia.

En la evolución del cerebro tenemos una serie de genes que, en comparación con los mismos en los chimpancés, se expresan en mayor número en el ser humano. Entre éstos tenemos *Smad1* y *Gtf21*, cuyos productos participan en la regulación de la transcripción y en la traducción de señales; *Sf3a3* están relacionados con el procesamiento del ARN mensajero; *RGL1* influye en la traducción de señales; *GM2A*, *SPTLC1*, *PRDX6* y *OSBPL8* son fundamentales en el metabolismo de lípidos y en acelerar el proceso energético del cerebro; *COL6A1* y *THBS4* actúan dentro de la matriz extracelular (Preuss *et al.* 2004). Las secuencias relacionadas con el volumen cerebral y con el lenguaje son: *ASPM*, *FOXP2*, *MCPH1*, *MITF*, *NEUROD2*, *PAFAH1B1* y *SHH*, este último participa en múltiples procesos ontogénicos (Dorus *et al.* 2004; Marcus 2004; Preuss *et al.* 2004).

Los genes relacionados con el desarrollo son primordiales en el sentido de la selección ontogénica, en la medida en la cual corresponden a variabilidad heredable sujeta al proceso. Son fundamentales porque influyen en el desarrollo, tal como se ha planteado para el proceso objeto del presente trabajo. Ya se ha confirmado la selección positiva hacia genes implicados en el desarrollo del cerebro en nuestra especie (Dorus 2004). En el proceso de selección ontogénica se han seleccionado a aquellos que poseen los sistemas génicos que hacen posible el desarrollo cognitivo en un ambiente cultural. La selección, como se dijo, no parte directamente de una eliminación de individuos, sino de propiciar el contacto determinante del desarrollo a partir de signos de los infantes en entornos culturales. Es la promoción de la comprensión de la vida cultural el determinante en la selección ontogénica.

## La cultura y el lenguaje

El aspecto cultural y la comunicación simbólica “se refiere al repertorio aprendido de pensamientos y acciones que exhiben los miembros del grupo, repertorio cuya transmisión de generación en generación es independiente de la herencia genética” (Harris 1982: 63). Es un estado emergente cuyo elemento de comunicación primordial es simbólico. En el entramado de signos el lenguaje tiene como función principal la transmisión de significados (Harris 1982). El proceso hace del ser humano un ente biocultural que constantemente está elaborando tramas de significados (Geertz 1992). Es así como constituye su mundo a partir de signos (Sebeok 1996). La cultura en su carácter material aparece posiblemente desde los australopitecinos. Sin embargo, la fabricación y uso de herramientas han sido muy cuestionados como elementos para determinar la característica de lo humano, por lo que incluyo, para tratar el tema de la cultura y su papel en la evolución humana, al lenguaje.

Las actividades culturales, como la fabricación de herramientas y desde luego el lenguaje, requieren de una intencionalidad de segundo orden, esto es, tener creencias y deseos acerca de las creencias y deseos. La actividad cultural es un proceso cognitivo-social para el desarrollo de la conciencia. La vida cultural requiere de reflexión, de reglas para la conducta y una secuencia neurológica común para la elaboración y comprensión de los procesos comunicativos. El uso de herramientas en los *H. sapiens* contemporáneos está embebido en un proceso social cooperativo y en el intercambio social, en contraste con el uso no humano de herramientas, como en el género *Pan* que es individual. La elaboración y uso de herramientas implica una habilidad mental para representarse la reciprocidad y la relación social complementaria. El proceso cognitivo-social para la cultura provoca una dependencia de la actividad cultural en la organización social (Zavala 2003).

La interacción social tiene como fundamento el proceso de socialización por el cual los integrantes de una cultura adquieren las normas y parámetros para su actuación. La cultura material y comunicativa es posible por el desarrollo del homínido en un nicho construido por la socialización que es, en términos evolutivos, una selección ontogénica. El proceso de construcción de los infantes como seres culturales es la ontogenia que crea la filogenia humana. Podemos asegurar que como

efecto del proceso evolutivo que resulta de la construcción de un nicho sociocultural y la selección ontogénica, el hombre genera y adquiere su carácter más distintivo, dos repertorios de signos: uno no verbal derivado de sus ancestros mamíferos y en particular de los primates, el zoosemiótico; y el segundo, de carácter verbal, el antroposemiótico, exclusivo del ser humano (Sebeok 1996). Ambos se constituyen a lo largo del ciclo de vida infantil como efecto de la interacción social y de la selección ontogénica.

La selección ontogénica funciona cuando existe variabilidad heredable. Con la cultura y la educación la variabilidad se potencializa en una dimensión sin precedentes. Es por esa cualidad humana que se deriva una multiplicidad de modos de vida culturales y étnicos. La selección ontogénica funciona a partir de ideas que adquieren su fundamento en la ontogenia infantil. La selección ontogénica es el nombre del proceso evolutivo que a nivel neuronal se ha llamado selección neuronal (Edelman 1993). Los sistemas neuronales y los sistemas biológicos se constituyen en interacciones sistémicas por la entrada de información cultural. Edelman ha mostrado hasta qué punto la ontogenia selectiva de grupos neuronales determina la integración de funciones corticales, el control sensoriomotor, la percepción conductual y la constitución de la conciencia (Edelman 1993, 2003). Como en los seres humanos estos procesos están ligados con la cultura y, en particular, con el lenguaje, se denota su importancia en la constitución evolutiva de nuestro linaje.

Filogenéticamente el proceso evolutivo del lenguaje se ha señalado en términos generales como sigue. En el proceso evolutivo de nuestro linaje el *H. habilis* debe haber tenido un dispositivo de modelización, ya fuera que articulara un lenguaje, como propone Tobias (1971), o no, como sugiere Sebeok (1996). La evolución del *H. habilis* hacia el *H. ergaster* tendría relación con el éxito evolutivo de la competencia lingüística de la especie, además del diseño de herramientas, el uso del fuego y la dispersión fuera de África (Sebeok 1996). Con la especie *H. sapiens* se puede decir “que este humano pre moderno ya tenía la capacidad de codificar la lengua en habla y por lo tanto la habilidad concomitante de decodificarla en el extremo final del circuito de comunicación” (Sebeok 1996: 139). La evolución de los homínidos, y en particular la del lenguaje, hace posible la semántica y la sintaxis. La sintaxis a su vez hace posible la representación de la realidad inmediata y que se pueda “estructurar un número indefinido de mundos posibles” (Sebeok 1996: 141; Chomsky

1975). La ontogenia de la lengua es un ejemplo de selección ontogénica que hace posible el proceso de evolución biocultural de la especie (Zavala y Vargas 2012). El desarrollo de la lengua depende de la ontogenia, y la ontogenia biocultural de la especie depende del desarrollo de la lengua. La codependencia de dos procesos independientes señala la integración del proceso biocultural.

El lenguaje es importante, pues posee la característica de hacernos sentir seres humanos y nos permite compartir lo humano con otros (Arsuaga 1998). Según Richard Leakey y Lewin (1992), parece haber una serie de submódulos de la lengua, como: el léxico, la semántica, la morfología, el componente fonológico y la fonética que forman un “órgano del lenguaje”. Chomsky sugiere que el lenguaje surge como la integración de la capacidad de cálculo con una capacidad conceptual, para abordar una infinidad de mensajes por medio de reglas recursivas (Chomsky 1975; Jenkins 2002). El lenguaje expresa una íntima relación entre la emoción y la razón. En el lenguaje simbólico se identifica, con la mayor claridad, el carácter emergente del hombre. Así, un sentido religioso y moral sólo es posible con una base cognitiva-lingüística. Estas propiedades del hombre están relacionadas con la evolución humana del altruismo: el altruismo debe ser pensado, por ello requiere de una base cognitiva y otra afectiva; implica reconocerse y reconocer al otro como diferente, pero con necesidades similares a las propias (Ingold 1993; Jenkins 2002; Lieberman 1991). Si la lengua como sistema permite la integración humana de tales cualidades, la sugerencia de Chomsky de poseer una característica innata para la adquisición de la lengua se complementa por el proceso de selección ontogénica que lo hace posible. El constructo chomskiano del dispositivo para la adquisición del lenguaje tiene sustento evolutivo si incluimos la selección ontogénica. Cualquier omisión de este proceso hace de los postulados sobre la adquisición un idealismo moderno no pertinente con la teoría evolutiva, pues la selección ontogénica significa el proceso de la ontogenia para el desarrollo del ser humano, proceso que tiene repercusiones evolutivas.

Algunos ejemplos del desarrollo ontogénico referentes a la selección ontogénica son los siguientes: durante el desarrollo de la lengua, el infante es capaz de discernir estos sonidos de otros; después puede distinguir aquellos que tienen un significado particular. Identifica los patrones recurrentes de las palabras y comprende las reglas de la lengua.

Las generalizaciones se enfrentan a excepciones y con ello los infantes reconocen la arbitrariedad y el dinamismo de la lengua.

Lo dicho corresponde a la variabilidad heredable contenida en el sistema del desarrollo que es conducida por el entorno cultural, y el proceso resultante se conoce como selección ontogénica.

#### LA SELECCIÓN ONTOGÉNICA COMO CAUSA DEL SER BIOCULTURAL

El hombre es el organismo que puede unir los procesos biológico y cultural en un solo evento, la existencia propia de su ser. Es un organismo cuya emergencia rebasa los aspectos individuales, biológicos y sociales para establecerse como el ser creador de su realidad de significados, realidad en la cual se unifican su biología, su individualidad y su vivencia sociocultural. Él crea su sentido, crea una representación del mundo. La característica más peculiar de la emergencia que significa ser humano es la creación del mundo de vida, del nicho para el desarrollo y, con ello, de la vía para la selección ontogénica.

El proceso de constitución del ser humano como ser biocultural se basa en comprender el proceso ontogénico por medio del constructo teórico de la teoría evolutiva. La base teórica para comprender la existencia biocultural del ser humano se sustenta en la combinación de dos procesos evolutivos: la construcción del nicho y la selección ontogénica (Zavala 2012). La mutua confluencia de estos procesos posibilita que los aspectos hereditarios, genéticos y epigenéticos se unan sistémicamente con los conductuales y simbólicos para desarrollar la ontogenia biocultural.

Este proceso es una idea básica de la antropología biológica desde su creación. Planteamos una explicación en Zavala y Vargas (2012). Ahí establecimos que debido a la historia evolutiva es que la biología humana y cultura se hacen co-dependientes. Ahora el proceso lo complementa con la relevancia que tiene la relación entre la construcción del nicho y la selección ontogénica. El proceso unificado de los múltiples procesos señala el papel que tiene la ontogenia sobre el constructo teórico de la teoría evolutiva. Supone su aplicación en el proceso evolutivo del linaje *Homo*.

El primer paso del proceso consiste en reconocer a la ontogenia como la variabilidad heredable, por ser el proceso del desarrollo infantil el que presenta la expresión diferencial del sistema de información para el

desarrollo del organismo (Maynard Smith 2000). La ontogenia como variabilidad heredable establece las rutas por las que transita el desarrollo del organismo por la selección interna, como el orden para la integración de las partes del organismo en determinado ambiente (Caponi 2008). Esto significa que es un nicho heredado (Odling-Smee 2010) y así el proceso evolutivo tiene a la ontogenia como fundamento para que ocurra.

El proceso biocultural tiene como siguiente paso la acción de la selección ontogénica (Catina 2001). Se reconoce este proceso en la socialización y educación infantil que hacen que el niño se rija por las reglas del grupo cultural, señalando el modo de su acción en el mundo. La selección ontogénica conduce al infante hasta la etapa reproductiva. En este punto es donde se incluye la posibilidad de crear la filogenia por la ontogenia, es la fase del ciclo de vida en la cual puede actuar la selección natural como el proceso de supervivencia diferencial (Darwin 1872). Esta nota sobre la supervivencia diferencial es fundamental, en tanto que el proceso selectivo adaptativo no es necesariamente la única forma en la cual debe pensarse en la selección natural. En este caso lo fundamental es la reproducción diferencial, que ya tiene como base una selección ontogénica y puede también incluir algún otro proceso, como la selección cultural. Lo que observamos es que, después de la selección ontogénica, su valor filogenético es posible por la supervivencia diferencial de aquellos organismos que heredan los procesos ontogénicos. Como se señaló para el bipedismo, la evolución cerebral, la cultura con el desarrollo cognitivo-social del lenguaje, como resultado de los procesos ontogénicos con carácter evolutivo, nuestra especie hereda un carácter histórico-evolutivo de constitución biocultural ontogénica.

En el paso de la reproducción diferencial, los organismos que dejan mayor descendencia heredan el proceso ontogénico y ello tiene una repercusión en el proceso filogenético del cual son parte. El proceso incluye la herencia histórica genética, la epigenética, la conductual, la simbólica (Jablonka y Lamb 2005) y la del nicho (Odling-Smee 2010). El resultado es un ser biocultural que por su ontogenia crea la filogenia en el proceso evolutivo. En términos evolutivos, tenemos un proceso que por la selección ontogénica da lugar a individuos en los cuales observamos la evolución del grupo sociocultural, y por la evolución de los grupos socioculturales reconocemos la evolución del linaje *Homo* (Zavala 2012).

El proceso de evolución biocultural ontogénica muestra cómo es posible que por la selección ontogénica emerja el ser biocultural. El proceso evolutivo de nuestra especie antes reconocía que la selección natural era la que estaba actuando y suponía que la selección cultural poseía un papel relevante. Ahora puede identificarse en qué medida cada uno de los procesos evolutivos se relacionan al identificar el papel de la ontogenia, y en particular el de la selección ontogénica en conjunción con la construcción del nicho en el proceso evolutivo de los homínidos.

## CONCLUSIONES

La selección ontogénica es un constructo teórico que permite comprender y explicar la relación entre el carácter cultural del ser humano y su evolución filogenética. Establece la importancia del desarrollo y el ciclo de vida como el proceso ontogénico-evolutivo que integra lo biológico y lo cultural en el ser biocultural. La explicación de la evolución humana posee mayor claridad y consistencia al incluir la importancia de la selección ontogénica en el proceso evolutivo. Es posible comprender la confluencia de los procesos evolutivos tan diversos como la selección natural, la construcción del nicho, la selección cultural, la herencia epigenética, la conductual y la simbólica que hicieron y hacen posible el proceso evolutivo del linaje *Homo*.

## REFERENCIAS

ARSUAGA, J. L.

1998 *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*, Temas de Hoy, Barcelona.

AUNGER, R.

2002 *The electric meme: A new theory of how we think*, Simon and Schuster, Cammeray.

BJORKLUND, D. Y A. PELLEGRINI

2000 Child development and evolutionary psychology", *Child Development*, 71 (6): 1 687-1 708.



- BEORLEGUI, C.  
s/d [en línea] La singularidad del ser humano como animal biocultural, *Realidad*, <<http://www.uca.edu.sv/filosofía/admin/1207325170.pdf>>.
- BUNGE, M.  
1999 *Buscar la filosofía en las ciencias sociales*, Siglo XXI, México.
- CAPONI, G.  
2008a El concepto de *selección interna* y la sujeción de la *biología evolucionaria del desarrollo* al modelo de *explicación variacional*, *Biosistemas*, 21 (4): 163-178.  
2008b Selección interna: el control de la filogenia por la ontogenia en una perspectiva variacional, *Theoria*, 62: 195-218.
- CATINA, C.  
2001a Three varieties of selection and their implications for language origins, Gábor Györi (ed.), *Language evolution. Biological, linguistic and philosophical perspectives*, Peter Lang, Berlín.  
2001b Three types of selection and three centuries, *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 1 (1): 1-9.
- CHANDLER, D.  
2007 *Semiotics. The basics*, Routledge, Londres.
- CHOMSKY, N.  
1975 *Reflexiones sobre el lenguaje*, Editorial Sudamericana, Buenos Aires.
- DARWIN, C.  
1859, 1872 *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*, John Murray, Londres.
- DAWKINS, R.  
1985 *El gen egoísta*, Salvat, Barcelona.
- DOBZHANSKY, T.  
1975 *Genética del proceso evolutivo*, Extemporáneos, México.

- DORUS, T. M., E. J. VALLENDER, P. D. EVANS, J. R. ANDERSON, S. L. GILBERT, M. MOHAWALD, G. J. WYCKOFF, C. M. MALCOM Y B. T. LAHN  
 2004 Accelerated evolution of nervous system genes in the origin of *Homo sapiens*, *Cell*, 119: 1 027-1 040.
- EDELMAN, G.M.  
 1993 Neural darwinism: Selection and reentrant signaling in higher brain functions", *Neuron*, 10: 115-125.  
 2003 Naturalizing consciousness: A theoretical framework, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100 (9): 5 520-5 524.
- FOG, A.  
 1999 *Cultural selection*, Kluwer, Nueva York.
- FOLEY, R.  
 1987 *Another unique species. Patterns in human evolutionary ecology*, Longman Scientific & Technical, Nueva York.  
 1997 *Humans before Humanity*, Blackwell, Oxford.
- FREEMAN, S. Y J. C. HERRON  
 2002 *Análisis evolutivo*, Prentice Hall, Madrid.
- FUTUYMA, D.  
 2005 *Evolution*, Sinauer, Sunderland.
- GREER, D.  
 2008 The ontogenetic selection of verbal capabilities: contributions of Skinner's verbal behavior theory to more compressive understanding of language", *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 8 (3): 363-386.
- GEERTZ, C.  
 1992 *La interpretación de las culturas*, Gedisa, Barcelona.
- GOULD, S. J. Y R. LEWONTIN  
 1979 The Spandrels of San Marcos and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist program, *Proceedings of the Royal Society of London B*, 205: 581-598.

- HALL, B.  
2000 Balfour, Garstang and de Beer: The first century of evolutionary embryology, *American Zoology*, 40: 718-728.
- HARRIS, M.  
1982 *El materialismo cultural*, Alianza, Madrid.  
1995 *Nuestra especie*, Alianza, México.
- INGOLD, T.  
1993 *Evolución y vida social*, Grijalbo, México.
- JABLONKA, E. Y M. J. LAMB  
2005 *Evolution in four dimensions. Genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*, The Massachusetts Institute of Technology Press, Londres.
- JENKINS, L.  
2002 *Biolingüística*, Cambridge University Press, Madrid.
- KLEIN, R.  
1999 *The human career. Human biological and cultural origins*, The University of Chicago Press, Chicago.
- LALAND, K. N. Y G. R. BROWN  
2006 Niche construction, human behavior, and the adaptive-lag hypothesis, *Evolutionary Anthropology*, 15: 95-104.
- LEAKEY, R. Y R. LEWIN  
1992 *Origins reconsidered. In search of what makes us human*, Doubleday, Nueva York.
- LECRON OSTER, M.  
1978 The symbolic structure of primordial language, S. L. Washburn y Elizabeth Mc Cown (eds.), *Human evolution. Biosocial perspectives*, Benjamin Cummings, Menlo Park: 77-121.
- LIEBERMAN, P.  
1991 *Uniquely Human. The evolution of speech, thought, and selfless behavior*, Harvard University Press, Londres.

- LOVEJOY, O.  
1981 The origin of man, *Science*, 211: 141.
- LOWIE, R.  
1946 *Historia de la etnología*, Fondo de Cultura Económica, México.
- MARCUS, G.  
2004 *The birth of the mind*, Basic Books, Nueva York.
- MAYNARD SMITH, J.  
2000 *La construcción de la vida. Genes, embriones y evolución*, Crítica, Barcelona.
- MORIN, E.  
1997 [en línea] La unidualidad del hombre, *Gazeta de Antropología*, 13, <<http://hdl.handle.net/10481/13575>>.
- NIEMITZ, C.  
2010 The evolution of upring posture and gait a review and new synthesis, *Naturwissenschaften*, 3: 241-263.
- ODLING-SMEE, J.  
2010 Niche inheritance, Pigliucci y Müller, *Evolution. The extended synthesis*, The Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge.
- PREUSS, T. M., M. CÁCERES, M. C. OLDHAM Y D. GESCHWIN  
2004 Human brain evolution: Sights from microarrays, *Nature Genetics*, 5: 850-861.
- PIGLIUCCI, M. Y G. MÜLLER  
2010 *Evolution. The extended synthesis*, The Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge.
- SEBEOK, T.  
1996 *Signos: una introducción a la semiótica*, Paidós, Barcelona.
- TOBIAS, P. V.  
1971 *The brain in hominid evolution*, Columbia University Press, Nueva York.  
1991 *Images of humanity. The selected writings of Phillip Tobias*, Ashanti, Rivonia.

WHITE, L.

1949 *The unitary principle in physics and biology*, The Cresset Press, Londres.

ZAVALA OLALDE, J. C.

2003 [en línea] Homo prosaicus-poeticus. *Una mirada al concepto hombre desde la paleoantropología*, tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, México, <<http://www.e-acervos.udg.mx/poeUDG/servlet/poe.GUI-producto/ETHESES/ES>>,[consulta: 27 de diciembre de 2011].

2009 El hombre, el ser histórico, *Ludus Vitalis*, XVII (39): 143-167.

2010 El conocimiento de lo humano por las definiciones de nuestra especie y el contexto en el cual son propuestas, *Theoria*, 19 (2): 71-77.

2012 *Ontogenia y teoría biocultural*, CopIt-arXives, México.

ZAVALA OLALDE, J. C. Y L. A. VARGAS

2012 La adquisición de la lengua como un proceso biocultural, *Anales de Antropología*, 46: 225-250.

ZIHLMAN, A.

2012 The real females on human evolution, *Evolutionary Anthropology*, 21 (6): 270-276.