
ARTÍCULOS

RELACIONES ENTRE CONDUCTA Y EVOLUCIÓN CULTURAL – CONSTRUCCIÓN DE NICHO

TIBERIO PÉREZ MANRIQUE*, NYDIA ALEXANDRA BAUTISTA MORENO, PAULA ANDREA FORERO LOZANO,
MAURICIO GARCÍA MARULANDA, MAYRA ALCIRA LAVERDE RODRÍGUEZ & GUSTAVO HUMBERTO ÁLVAREZ
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FECHA RECEPCIÓN: 25/01/10

FECHA ACEPTACIÓN: 28/07/10

RESUMEN

Las ciencias de la conducta comprenden diferentes disciplinas tales como la biología, la antropología, la economía, la psicología y las ciencias políticas. Sin embargo, para abordar sus problemáticas, cada una de ellas apela a un modelo teórico distinto, algunos incompatibles entre sí. Superar este estado de cosas es una necesidad urgente para estas ciencias, si se quiere tener entre ellas una relación científicamente más productiva. Actualmente, los desarrollos conceptuales y empíricos, representan una oportunidad para su redefinición conceptual teniendo como marco de referencia y la teoría de la evolución, como una lógica explicativa aplicable a las ciencias de la conducta. Tal reconceptualización, está relacionada con el papel que tiene la conducta en la evolución biológica y en la evolución cultural y que será el objeto de análisis aquí. Se discutirán las implicaciones teórico-empíricas que tiene la conducta en la construcción del nicho de los organismos. Se señala la importancia de la conducta, resaltando como su variabilidad funcional la convierte en un sistema de amortiguación y ajuste de las relaciones dadas entre organismo y medio, relevantes para la supervivencia de los organismos y cómo a su vez esto se constituye en un factor influyente en la evolución de las especies.

Palabras clave: nicho, fenotipo, evolución, conducta, sistema, herencia.

RELATIONS BETWEEN BEHAVIOR AND CULTURAL EVOLUTION –NICHE CONSTRUCTION

ABSTRACT

The sciences of the behavior include different disciplines such as biology, anthropology, economy, psychology and political science. However, to deal with their problems, each one of them will appeal to a different theoretical model, some of which are incompatible between them. To remedy this state of things is an urgent need in the sciences of the behavior, if we want to have a scientifically more productive relationship. Currently, the conceptual and empirical developments represent an opportunity to be redefined the problem in the conceptual way, having as a reference framework the theory of evolution, as applicable explicatory logic to behavior. Such reconceptualization is related to the role that behavior has in the biological evolution and in the cultural evolution, which will be the object of analysis herein. It will be discussed what theoretical and empirical implications has the behavior in the construction of the niche. It can be concluded, pointing to the importance of the behavior, highlighting as its variability functional to serve a system damping for the survival of the organisms and in the same way in an influential factor in the evolution of species.

Keywords: niche, phenotype, evolution, behavior, system, inheritance.

* Director del semillero Comportamiento y Evolución. Correo electrónico: tperez@ucatolica.edu.co

INTRODUCCIÓN

¿Se han entendido completamente los mecanismos de la evolución por selección natural? Esta pregunta no parece tener una respuesta definitiva. En principio, la propuesta hecha por Darwin (1859/1998) parecía tener como principal objetivo dar una respuesta no teológica al origen de las especies, así como resolver el problema de la adaptación de los organismos al medio ambiente. Según Richard (1987) la pregunta de Darwin que no se ha resuelto de forma satisfactoria es muy sencilla ¿A quién o a qué nos referimos cuando hablamos de supervivencia del más apto? la respuesta, que no es sencilla, exige entender cómo funcionan un conjunto de mecanismos relativos a la adaptación y de los cuales no se sabía mucho en ese momento (e.g., el mecanismo de la herencia, el mecanismo de generación de la variabilidad y el mecanismo de distribución de las variaciones a través de la población).

Con relación a este mismo problema, Sober (1984), explicita tres aspectos que la teoría de la evolución pretende resolver: el primero, se relaciona con el origen de una variación, un segundo aspecto se refiere a la persistencia de las variaciones a través del tiempo y un tercer aspecto alude al desarrollo individual de las variaciones.

Una mejor comprensión del proceso de evolución por selección natural viene a darse con el redescubrimiento de los trabajos de Mendel alrededor de 1900. A partir de ahí, se inicia lo que se conoce como la Síntesis Evolutiva, y que comprende la integración del pensamiento de Mendel con las ideas de Darwin. Esta síntesis se hizo posible gracias a los trabajos en genética de poblaciones y al desarrollo de modelos matemáticos (e.g., el *Equilibrio de Hardy – Weinberg*, propuesto de forma independiente por G. H. Hardy & G. Weinberg en 1908).

La teoría sintética de la evolución integra los siguientes aspectos: a) las interacciones entre los organismos y sus entornos varían geográfica e históricamente (i.e., biogeografía), b) existe una continuidad de la herencia (y de la tradición cultural), c) las regularidades se alteran esporádicamente y al azar (Delar, 1986).

La teoría sintética permitió explicar el origen de las variaciones y requería dar cuenta de los factores genéticos que codifican dichas variaciones, pues el material

sobre el que se conduce la evolución, es la variabilidad genética disponible en una población o pool genético (Papini, 2008). Mientras que hablar de la persistencia de las variaciones, requiere especificar las causas por las cuales los individuos, que poseen dicho rasgo prosperan o dejan de prosperar, hasta el punto de desaparecer. Por último, lo concerniente al desarrollo individual de la variación, implica dar cuenta del proceso de adaptación del organismo al ambiente durante la ontogenia (de su conducta).

Así entonces una visión evolucionista amplia considera, que todos los organismos vivos (Fenotipos) son el producto de la interacción de su material genético (genotipos) con el medio ambiente en el que se desarrollan (ontogénesis)- es decir, dar cuenta de sus acciones vitales;- este material genético (genes) se altera muy poco de generación en generación, lo que implica que sin herencia no puede haber cambios acumulativos (Richard, 1987).

Los individuos dentro de una población presentan variaciones fenotípicas consistentes, de forma que es posible establecer una relación consistente entre el fenotipo de los padres y el de su prole. Algunos rasgos fenotípicos están relacionados con la habilidad individual para producir descendencia, se dice que estos rasgos confieren un éxito reproductivo diferencial a aquellos que lo poseen (Papini, 2008).

Las formas de entender las relaciones dadas entre el genotipo y el fenotipo han venido cambiando a través del tiempo, y así lo constatan versiones como el neo-Darwinismo, el equilibrio puntuado y la nueva síntesis. Estos cambios conceptuales han impactado no sólo las distintas ramas de la biología, también han impactado las líneas de acción de otras disciplinas (Antropología, cf. Cronk, 1991; Economía, cf., Zak & Denzau, 2001; Leyes, cf.; Gruter & Gruter, 2001; Psicología, cf. Bus, 1999). Incluso ha impactado a la propia biología, por ejemplo, hoy se reconoce el papel que tienen sobre la evolución otras formas de herencia distintas a la herencia genética y que de manera amplia hacen referencia a la transmisión cultural y que se conoce como construcción de nicho.

A diferencia de lo que algunos filósofos y críticos piensan del papel de la cultura respecto del hombre, cuando afirman que el desarrollo cultural ha liberado al hombre de los efectos selectivos del ambiente, hoy es

cada vez más evidente que los cambios en el ambiente derivados de las actividades realizadas por los diferentes organismos, se convierten en factores de selección y con una dinámica diferente a la de los procesos puramente materiales o mejor con factores abióticos.

Odling-Smee, Laland y Felman (2003) consideran que un organismo construye su nicho cuando modifica las relaciones entre el organismo y su ambiente presentes actualmente y debidas a sus historias filogenéticas, ya sea modificando los factores físicos, tanto en su localización espacial como en su temporalidad, o al reubicarse en un nuevo hábitat, exponiéndose a nuevos y diferentes factores, para constituir su nueva biogeografía.

El propio Darwin fue uno de los primeros en reconocer la participación activa de los animales en el moldeamiento del ambiente en el que viven y el que a su vez los selecciona. Él mismo Darwin hace las siguientes precisiones: (1) las poblaciones naturales pueden incrementar su densidad a un ritmo geométrico, (2) pero como los recursos son limitados, (3) el ambiente impone una presión selectiva que da lugar a una lucha por la existencia. (4) Los organismos muestran variabilidad fenotípica en caracteres que son relevantes para dicha lucha, por lo que dentro de las poblaciones (5) hay mortalidad no aleatoria – o diferencial con respecto a esos caracteres (i.e., ocurre selección natural). Como (6) al menos parte de la variabilidad fenotípica es heredable, luego (7) el cambio evolutivo resulta cuando procrean los sobrevivientes de (5), es decir, cuando ocurre descendencia con modificación (Darwin, 1859; Marone, Milesi, González, Mezquida, López & Cueto, 2002).

La modificación de los hábitats y la construcción de nichos, obedece principalmente a la conducta de los organismos, puesto que es la conducta la que prioriza y hace efectivas ciertas relaciones ambientales en contra de otras, pero sólo en tiempos recientes han aparecido estudios empíricos relacionados con el papel de la conducta en la transformación del nicho, principalmente relacionados con el rol del aprendizaje social en la evolución de las tradiciones de los animales o el rol de la regulación convencional de la conducta. De hecho, autores como Mosterin (1993), sostienen que la cultura no es un fenómeno exclusivamente humano y que se puede encontrar en especies de animales no humanos. Además afirma que el criterio para decidir hasta

qué punto cierta pauta de comportamiento es natural o cultural, nada tiene que ver con el nivel de complejidad o de importancia de dicha conducta, sino sólo con el modo como se trasmite y se seleccionan las distintas conductas.

Uno de estos ejemplos es el de las ratas de los pinos de Jerusalén, las cuales descubrieron una nueva forma de ganarse de la vida, cuando empezaron a consumir las semillas de estos árboles y a construir allí sus nidos. De igual forma, cuidaron a sus crías en las mismas ramas, construyendo un ambiente para ellas muy diferente al de otro tipo de ratas. Si este nuevo estilo de vida persiste a través del tiempo, es de esperarse que nuevas variantes, genéticas o culturalmente establecidas, conduzcan a una mayor adaptación de estos animales a la vida en los árboles y a compartir este nuevo hábitat con las ardillas grises. De esta forma, un hábitat nuevo puede resultar de la construcción por parte del animal, en el cual sus descendientes puedan mejorar su éxito reproductivo (Mosterin, 1993).

Más investigaciones como las anteriores son necesarias para poder responder a problemáticas actuales como las del calentamiento global (Boolin, Döös, Jäger & Barrick, 1986), problemática en las que el comportamiento juega y ha jugado un rol importante y es por esto que la Internacional Social Science Council (1990) y Pawlik, (1991) abrieron amplios programas de investigación relacionados con el papel de los humanos en la problemática ambiental, cabe anotar que también allí participo la psicología (Platt, 2002).

Las acciones de los organismos tienen efectos de feedback favoreciendo o no el diseño mismo de los organismos, mediante la selección cultural. Esta idea adiciona un nuevo mecanismo al de selección natural: la construcción de nicho. La evolución cultural entonces no es sólo el resultado del diseño y un producto de la selección natural, sino que es un factor determinante en la dinámica de la evolución misma de los organismos.

La evolución cultural se ha entendido como un proceso que implica un cambio a través del tiempo, en la función y la frecuencia de los patrones de conducta o sus productos socialmente transmitidos y esto no parece tener mayor discusión, pero lo que sí es objeto de debate es el papel de las construcciones culturales en el curso de la evolución (Mosterin, 1993).

RELACIÓN ENTRE CULTURA Y EVOLUCIÓN

La mayoría de biólogos no tienen mayor reparo en reconocer que la anatomía, fisiología y conducta de los humanos son muy similares a las de otras especies, en especial con relación a sus más cercanos como los chimpancés, con los cuales los humanos comparten un 98.5 de la secuenciación del ADN (Pollard, 2009), es decir, de los tres mil millones de letras que componen el genoma humano, sólo quince millones; menos de un uno por ciento, han sufrido algún cambio desde que el linaje de los chimpancés y el de los humanos se separaron, hace unos seis millones de años.

También, al igual que los humanos, los chimpancés cuentan con respuestas emocionales, poseen amplias habilidades sociales y de aprendizaje. Pero a diferencia de otros animales, los humanos han desarrollado destrezas, tales como escribir, leer, hacer música, construir catedrales o construir misiles. El contar con estas habilidades ¿hace al *homo sapiens sapiens* totalmente diferente de otra especie?

Dentro de esta cultura se incluye la comunicación de habilidades y de conocimiento. La cual ha sido definitiva para la adaptación, reproducción y supervivencia de la especie (Cavalli-Sforza & Feldman, 1982). Bonner (1982), se refiere a este fenómeno en términos de “transferencia de información por medios conductuales”. El término se usa en un sentido que contrasta con la transmisión de información genética pasada de una generación a la siguiente por la herencia directa de los genes. La información que pasa de un modo cultural se acumula en forma de conocimiento y tradición (formas de interacción entre organismos mediante conductas reguladas por relaciones convencionales), pero el énfasis de la definición estriba en el modo de transmisión de la información más que en su resultado – Transmisión mediante relaciones convencionales como distintas de la relaciones bioquímicas usadas en el código genético.

La especie humana ha vivido dentro de un nicho cultural por millones de años, por lo tanto, los seres humanos se han constituido y seleccionado principalmente por medio de la evolución cultural, hecho este al que no se le ha dedicado la atención suficientes, o de otra forma se vería con claridad el proceso de extinción de millones de variantes humanas que están al margen de la cultura (D’Andrade, 2002).

La susceptibilidad a factores sociales y su conservación a través de las generaciones, le ha permitido a los humanos desarrollar tecnologías, construir instituciones, es esto lo que nos diferencia de los demás mamíferos; la importancia de estas tradiciones culturales acumuladas ha caracterizado a los humanos, incluso antes de que se utilizara la tecnología de la caza y de la recolección de alimentos (Boyd & Richerson, 1996).

Mesoudi, Whiten y Laland (2006), en la búsqueda de la unificación hacia una sola ciencia de la evolución cultural, consideran que los trabajos publicados sobre este tema; los cuales, van cada vez más en aumento (cf., Mackenzie, 1867; Somit, 1968; Wilson, 1975; 1994; 2006) apuntan a una cultura que exhibe ciertas propiedades clave, que solo pueden entenderse dentro de la lógica de la evolución darwiniana (variación, selección y herencia). Para estos autores, muchos de los métodos utilizados por la biología evolutiva se han incorporado y adaptado al estudio de la cultura (análisis filogenéticos, modelos de genética de poblaciones, ecología conductual). Enfatizan en la importancia de seguir tomando prestadas estas herramientas de análisis y estos métodos experimentales de la biología evolutiva para el estudio de la evolución de la cultura. Y lo más importante, es integrar los distintos fenómenos conductuales bajo la lógica de la darwinista como una lógica diferente a la de la lógica mecanicista o dualista de uso tradicional.

Para D’Andrade (2002), es definitivo el rol de la selección cultural en la selección y conservación de los distintos modos de comportamiento humano tales como hablar, planear, establecer convenciones. Por otro lado, Kelly, Machery, Mallon, Mason y Stich (2006), subrayan que no se debe pasar por alto la importancia de la psicología dentro del estudio de la evolución cultural. Esta debe tener un lugar central dentro de las explicaciones de esta ciencia emergente - la evolución de la cultura. Estos autores ponen de manifiesto que aunque la compleja intersección entre los fenómenos culturales y psicológicos es aun difusa, existen claras evidencias que muestra la profunda influencia que ejercen los factores psicológicos sobre la transmisión social y la evolución cultural, solo que se requiere de una lógica que le permita a la psicología una participación más coherente y una mayor integración en el conjunto de las ciencias del comportamiento.

Aunque el principal enfoque en estos momentos sea una rama de la psicología evolutiva, que se centra en la evolución basada en los genes, y que se ha inclinado por ignorar la cultura en las explicaciones del comportamiento humano, existen una importante cantidad de trabajos realizados con otra visión; una en donde a la cultura se le reconoce un rol definitivo en la determinación del comportamiento humano (Mesoudi, 2007). Pero en especial, con los avances en el análisis del comportamiento verbal.

A la pregunta de ¿qué hace diferente a los humanos de otras especies?, se le ha dado diferentes respuestas. Para Mosterín, (1993), la principal diferencia la hace el carácter acumulativo de la cultura humana y es gracias al lenguaje que los “humanes”, así denomina Mosterín a los miembros de nuestra especie; pueden transmitir la casi totalidad de la información que adquieren, y es tanta que ningún individuo sería capaz de asimilarla en su totalidad.

Para Jablonka y Lamb (2005), la diferencia está en la forma como se organiza y transfiere la información adquirida. El concepto de información aquí se entiende en el sentido de Shannon (1948), con relación a un sistema. Y un sistema se entiende como un grupo o combinación de elementos independientes o interrelacionados que conforman una unidad. El sistema tiene realidad en la realización de sus estados, por ejemplo, los distintos estados del sistema genético corresponden a la expresión fenotípica. Las variables o factores que alteran un estado del sistema son a lo que se conoce como información, ya que definen un nuevo estado o diferencian a un estado de otro (un fenotipo diferente) y reducen así la incertidumbre del sistema. Nótese que la información o input sólo lo es, si esta cambia el estado del sistema.

Si se aplica esta idea para comprender las relaciones evolución – cultura, los seres vivos se pueden ver en cuatro sistemas interrelacionados: el sistema genético – ADN y el cual sólo puede ser modificado desde este mismo, el sistema organismo o fenotipo, que acepta información del sistema genético pero también del ambiente, el sistema social (o mejor, sistema conductual) y el sistema ambiente; que aceptan información del organismo. Desde esta perspectiva, Jablonka y Lamb (2005), especifican cuatro maneras de transmisión de información entre los distintos sistemas: la herencia genética, la

epigenética, la conductual y la herencia simbólica (convencional) o cultural.

Si bien, el trabajo de Darwin sobre la selección natural, había colocado el origen de la vida en el plano de lo natural, dejando a un lado las explicaciones creacionistas o vitalistas, fue sólo a partir de los trabajos de Mendel en 1866 que viene a entenderse mejor uno de los mecanismos de la selección natural; el de la herencia de las variaciones.

La teoría de la evolución según Richard (1987) es la proposición en la cual los efectos e interacciones de la herencia, la mutación, la selección, el aislamiento y la deriva genética permiten la sucesión de ambientes en los que los organismos han vivido y dan cuenta de las características e historia de todas las formas de vida.

Actualmente las leyes de la herencia de Mendel realizan distinción entre genotipo y fenotipo, y también gracias a estas leyes, se puede entender el origen de las variaciones y cómo, mediante la herencia se conservan en la población dichas variaciones. En esta lógica, tal vez la psicología se integraría de manera más coherente con las ciencias del comportamiento si delimita los fenómenos psicológicos como el estudio de las distintas formas de ajuste del organismo con los factores abióticos, abióticos, culturales e incluso ideológicos, dentro de los cuales se desarrolla su ontogenia.

EL SISTEMA GENÉTICO

Ojos oscuros o claros, cabello rizado o liso, piel blanca o morena, estatura alta o baja, fenotipos estos, que se perciben con facilidad y se entienden con facilidad. Se sabe a simple vista que el nuevo ser lo “heredó” de la familia paterna o de la familia materna, y aunque parezca tan sencillo, todo este proceso de información genética se realiza conforme a ciertos principios conocidos hoy como el “Dogma central de la biología molecular” a partir del ADN se sintetiza ARN y a partir del ARN se sintetizan proteínas.

Según Toscano (2007), el origen de la información y su transmisión de una generación a otra exhiben una dependencia de la conducta o de su modo específico de interactuar con el medio ambiente, de manera que la capacidad de aprender o la posibilidad de modificar su comportamiento, han dejando rastros detectables filogenéticamente.

Así mismo la evolución involucra un cambio en los rasgos biológicos que caracterizan a una población, a lo largo de un cierto número de generaciones. Estos rasgos pueden ser morfológicos, como el largo del cuello de una jirafa o la forma del pico de un pinzón, o funcionales, como la capacidad del sistema digestivo del oso panda para procesar las hojas de bambú o la habilidad de los murciélagos para utilizar los ecos de sus emisiones de alta frecuencia para localizar una presa en movimiento. Los organismos pueden ser pensados como conjuntos de rasgos (aunque esta definición es conflictiva debido a las dificultades para definir a priori si una característica particular es, de hecho, un rasgo), el conjunto de rasgos se llama fenotipo, y es el producto de interacciones complejas entre la información genética (conocida como genotipo) y el ambiente durante el desarrollo del individuo (Papini, 2008).

Entender las relaciones dadas entre los genotipos y los fenotipos requiere dar respuestas a preguntas tales como: ¿Por qué hay genotipos que aun siendo heredados no se expresan?, ¿Cómo influyen los genotipos en los fenotipos? ¿La evolución, el entorno, la adaptación, y la supervivencia modifican la genética? Muchos son los que han dedicado años a la investigación de estas preguntas, por ejemplo, Weissman (1891) consideró que: “el fenotipo (F) está determinado por el genotipo (G) de modo tal que las modificaciones de (F) por la acción del entorno (E) no pueden afectar a (G)”,... “la dualidad G/F se convirtió en la dualidad DNA/Proteínas” (Andrade, 2005).

Mendel propuso medir la manera como el fenotipo se modifica por acción de la fuerza ejercida por el genotipo, por medio de la elección de un fenotipo silvestre como estándar de comparación con fenotipos que difieren de él en solamente un alelo. La variación fenotípica depende de la fuerza ejercida por el “factor hereditario” y no por influencias del medio ambiente” (Andrade, 2006).

Por su parte Darwin, además de proponer la teoría de la selección natural discutió la posibilidad de las variaciones dirigidas por medio del uso y desuso, preguntándose si el aprendizaje era una forma de adquirir hábitos, y si el instinto era el resultado de los hábitos heredados.

Peirce (1931; 1958) pretende aplicar los principios de selección natural como un marco de referencia

explicativo universal dentro del cual comprender la naturaleza (explicación cualitativa o de las formas aristotélica), a través de lo que él llamó la triada darwiniana - variación, herencia y selección, como casos relevantes que corresponden y se manifiestan en tres categorías universales, así: La primeridad, que corresponde al impulso interno, el azar, la posibilidad, la variación evolutiva. La segundidad, que corresponde a la determinación, la actualidad (acto), la herencia de las características fijas y estables. Y la terceridad que corresponde a la agencia, el hábito, la continuidad. Así, la selección Natural, corresponde entonces a la manifestación de una ley evolutiva universal (Andrade, 2005).

Los organismos como agentes en evolución y desarrollo (AED) son una estructura codificadora de información (G) y constructores de nichos $\neg \square A$ a su vez, G y E parcialmente especifican la ontogenia de F, que en consulta permanente con E, actúan afinando y coordinando la expresión genética durante la ontogenia. Los AED se auto-organizan aprovechando los potenciales derivados y la asimilación de las fuentes de información G y E. Los organismos participan en la formación de su mundo de experiencias, acciones vitales y representaciones (Umwelt), dando lugar a un bucle auto-referencial en las relaciones entre G/F, G/E y F/E.

NICHO – DEFINICIÓN

Hutchinson (1957; citado por Fontenla, 2006), concibe al nicho como una abstracción y se refiere al lugar en donde el organismo interacciona con distintos factores de su ambiente y se ve influido por éstos, y en donde él mismo es parte del nicho de otros organismos.

Por ello, cada conjunto de adaptaciones específicas posibilita la coexistencia de animales potencialmente competidores. Dos especies pueden definirse como competidoras cuando la mejora en su estructura o su conducta, en una de ellas perjudica a la otra, y viceversa. La presión selectiva recíproca ejercida por especies que compiten entre sí es un factor importante para perfilar sus adaptaciones (Alcock, 1978).

Esta ha sido la causa que ha conducido a que cada especie posea un nicho ecológico característico y único, término que comprende la totalidad de requerimientos ambientales que requieren para su supervivencia los miembros de una determinada especie.

Según Alcock (1978), “empíricamente se deduce que rara vez, quizás nunca, dos especies distintas explotan el mismo hábitat exactamente del mismo modo. Pueden, por ejemplo, competir por los lugares de nidificación y en cambio utilizar alimentos distintos. O bien consumiendo los mismos insectos pero siendo distinta la frecuencia de los vuelos de captura” (p. 25).

Actualmente se acepta la teoría ecológica que se refiere a que dos especies distintas no pueden llegar a ocupar el mismo nicho debido a que es muy improbable que ambas estén igualmente bien adaptadas para el nicho en cuestión. Si una de ellas está ligeramente mejor adaptada, llegará a reemplazar inevitablemente a la especie competidora por un simple mecanismo de superproducción (Alcock, 1978). Esto, lo que evidencia es que la competencia inter específica conduce a una divergencia ecológica más que a la extinción de una de las especies a favor de la otra.

Para Uexküll (1951), “el organismo y su mundo forman una profunda unidad. La estructura del organismo determina el horizonte de las posibles estimulaciones y las posibles reacciones que constituyen el curso de la vida animal; si se cambiara el organismo, tendría también que cambiarse este mundo” (p. 54) a este mundo lo llamo Umwelt, mundo circundante, y un submundo de “operando” o “efectos” al que llamó Wirkungswelt; los efectos pueden cambiar la estructura del ambiente o el estado del organismo. El mundo circundante y el submundo de los efectos pueden integrarse en el concepto de nicho, aunque éste es uno de los conceptos de difícil definición, es indispensable, en ciencias como la ecología, la psicología y en general las ciencias de la conducta para las que hoy es primordial entender las diferentes modalidades de interacción del organismo con el ambiente como también es importante entender las dinámicas de estas interacciones.

Autores como Milesi y López (2005), consideran que el concepto nació a principios del siglo pasado casi como una generalización empírica, a partir de la detección de consistencias o analogías en las distribuciones geográficas, las formas de vida y las relaciones tróficas de las especies, pero se hizo de amplio uso en las décadas de 1960 -1970, por el interés que había en esa época por comprender la estructuración de las comunidades y por generar un cuerpo teórico sintético que estuviera vincu-

lado con otros tópicos centrales, como el uso de recursos y hábitats, la competencia, la adaptación por selección natural y la similitud limitante. Así, la idea de nicho creció en un ámbito fuertemente teórico y fue mutando para encontrar la forma más conveniente de establecer esas relaciones con otros conceptos relevantes.

Elton (1927) y Grinnell (1917); importantes teóricos del nicho, lo conceptualizaron en los siguientes términos: el primero se refiere a éste en términos del papel que cumple una especie en la comunidad. Y el segundo a la subdivisión del ambiente realizada por una especie (MacArthur 1968),

Hoy, el concepto de nicho es un concepto central en ecología pero también comienza a ser central para la psicología por su relación con el concepto de contingencias. Sin embargo, ha sido difícil establecer un consenso alrededor de su definición. Una definición históricamente importante e influyente hasta nuestros días es la propuesta por G. E. Hutchinson. A pesar de su importancia, esta definición también presenta varias limitaciones, particularmente en su conexión con la idea de la competencia inter específica. Esta conexión entre nicho y competencia ha permanecido hasta nuestros días, dificultando la evolución de un concepto de nicho más general y menos ambiguo (Vásquez, 2005).

El nicho ecológico expresa la interrelación del organismo directamente con los factores ecológicos, es decir, la posición o función de una población o parte de ella en el ecosistema. La función que cumple cada especie en el ecosistema (su nicho ecológico), está determinada por una serie de factores, siendo el principal, la competencia con otras especies.

El biólogo Elton (1927), planteó por primera vez la siguiente definición de nicho: “cada organismo tiene una función exacta dentro del ecosistema, el nicho está relacionado con la adaptabilidad de las especies y designa su ubicación en el ambiente global y su sistema de vida. Es así, como los ecosistemas buscan el equilibrio y no una lucha competitiva, inútil y desgastadora, lo cual implica que sólo existe una especie por nicho para evitar la competencia, ésto es lo que llamamos el Principio de Gause (Biblioteca Virtual del Banco de la República, 2005).

El nicho describe las adaptaciones orgánicas y los patrones de comportamiento que regulan y están ínti-

mamente ligados a la función de una especie dentro del sistema. El cumplimiento de esta función requiere una alta especialización. Existe un nicho vertical cercano, que hace referencia a la relación predador – presa, y un nicho horizontal cercano que hace referencia a la competencia alimenticia. Algunas características de especie tienden a desplazarse, con el fin de identificar mejor su propio nicho.

Jackson y Overpeck (2000; citados por Vargas, 2005), definen cuatro componentes del nicho de una población. Primero, postulan que existe un espacio ambiental realizado que comprende las combinaciones de factores ambientales que existen en un momento determinado. Al igual que Maguire (1973; citado por Vásquez, 2005), suponen que sólo ciertas combinaciones de factores ambientales existen en la naturaleza (por ejemplo, por correlaciones entre variables ambientales). Segundo, definen el nicho fundamental como la curva de tolerancia o supervivencia para una especie dentro del espacio ambiental definido por las dos variables.

Parte del nicho fundamental puede estar fuera del espacio ambiental realizado en un momento y lugar determinado. Es decir, ciertas combinaciones de variables ambientales bajo las cuales la especie podría persistir pueden no estar presentes en un hábitat. Tercero, la intersección entre el nicho fundamental y el espacio ambiental realizado define el nicho potencial, el cual comprende la porción del espacio ambiental realizado, dentro del que la especie puede sobrevivir y reproducirse. Cuarto, definen el nicho realizado como un subconjunto del espacio ambiental en el cual las poblaciones de la especie existen.

Finalmente Vargas (2005), sugiere las siguientes definiciones; el nicho fundamental, es la suma de las condiciones ambientales bióticas, abióticas y culturales bajo las cuales un individuo, población o especie tiene la capacidad (genéticamente determinada) de persistir; esta definición propone tres niveles de organización, individual, poblacional y específico; la selección del nivel apropiado dependerá del objeto de estudio. El espacio ambiental realizado, definido como la combinación de factores ambientales bióticos y abióticos y culturales que ocurren durante el período de existencia del individuo, población o especie focal.

El nicho potencial, Vargas (2005), lo definió como la intersección entre el nicho fundamental y el espacio

ambiental realizado. Y el nicho realizado, definido como un subconjunto del espacio ambiental en el cual el individuo, población o especie focal existe por restricciones impuestas por la estocasticidad demográfica y la dispersión. Por lo tanto, bajo esta definición las interacciones inter específicas afectarían el nicho de una especie, pero no ya el nicho realizado sino el potencial. Es decir, las interacciones definirían el rango de condiciones bióticas y culturales.

CONSTRUCCIÓN DEL NICHOS

El creciente número de investigaciones y datos empíricos indican que hoy se está cada vez mas lejos de la creencia en la que la selección natural selecciona organismos bien adaptados a las condiciones ambientales presentes. Muchos textos aun usan la metáfora de la llave y la cerradura para dar a entender como opera la selección natural. Pero tal vez sea mejor cambiar la cerradura por un portero sobre el que hay que insistir para que nos deje pasar. La evolución es un fenómeno poblacional que corresponde a la transformación de F en G, por medio de un intérprete. “Any given lineage interprets it is ecological niche as a sign that the DNA pool must be modified” (Hoffmeyer, 1996).

Puesto que cada miembro de la población proviene de una ontogenia y, cada secuencia genética que se interpreta durante la ontogenia proviene de un pool genético seleccionado a nivel poblacional, es claro entonces que durante la ontogenia se actualizan los fenotipos que son los que realmente juegan el juego de la vida y sufren la selección y con primacía del fenotipo conductual, en donde G, es solo el resultado final de dicho juego, el cual tiene lugar en un nicho en continúa elaboración, proceso este al que se ha identificado como “construcción de nicho”. Y en donde la conducta se constituye en un mecanismo de tal construcción

“Se habla de construcción de nicho cuando el organismo modifica las relaciones funcionales dadas entre éste y su ambiente, mediante el cambio activo en uno o más de los factores de su ambiente, ya sea por alterar los factores presentes en su actual sitio o por cambiarse de hábitat y exponerse a factores distintos” (Laland, Oldling-Smee & Feldman, 2000, p. 165), como cuando en una caja de Skinner una rata oprime una palanca para suplementar la comida.

La idea parece sencilla, muchas de las cosas que hacen los organismos tienen consecuencias para ellos mismos y para otros, las cuales pueden llegar a alterar su propio diseño. Sin embargo, la lógica que permita entender el proceso no parece tan evidente, de hecho esta discusión ya estaba presente en las diferencias entre Lamarck y Darwin, frente al cómo ocurría la evolución. La problemática se plantea hoy en términos de ¿cuál es el papel de la conducta en la evolución? La consideración de esta pregunta requiere de algunos análisis conceptuales previos relacionados con la delimitación de la conducta.

La conducta tiene una concreción en un organismo que conoce y ésta por tanto, pertenece a los dominios ónticos y epistémicos; ónticos en cuanto que se trata de actividades de ajuste y organizadas en un espacio y en un tiempo, y epistémicos en cuanto que son actividades relacionales (organismo – ambiente) y que mediante la acción conductual mediante ahora es posible describir, especificar sus propiedades y condiciones de ocurrencia (la conducta ya constituye una descripción y especificación de sus condiciones de posibilidad) y que se constituyen en operaciones de “conocimiento”, operaciones que confrontan la realidad conductual. Un organismo no sólo sufre el efecto del ambiente sino que reacciona a éste en un contexto de relaciones; el ojo no sólo es sensible a la luz, sino que “ve” y este acto de ver tiene sentido en cuanto que se concretiza en un objeto como distinto de otro (veo rojo como distinto de ver verde). La conducta entonces afina la expresión genotípica, proceso sobre el cual opera la selección natural y donde solo los G mejor adaptados pasan la prueba y constituirán una filogenia, pero en este proceso de ajuste de las expresiones génicas, la conducta también genera cambios ambientales que se convierten en condiciones selectivas para nuevas variantes genómicas. La conducta, dada su variabilidad, se convierte así en un sistema de amortiguación para la supervivencia de los organismos.

CONCLUSIÓN

El dogma central de la biología se refiere a la imposibilidad de modificar el genotipo (G) por la acción del fenotipo (F) durante la ontogenia y sobre este principio también se ha supuesto la determinación de F por G. Esta concepción conserva un tinte de dualismo, en tanto

que G se piensa en términos de una naturaleza distinta de F, tanto F como G están sujetos a selección, hoy se acepta que F también se encuentra determinado desde el entorno a través de la conducta y con una lógica diferente a la de la determinación genética. La conducta se distribuye en el espacio y en el tiempo, determinado el paisaje adaptativo (parte de este paisaje es una construcción cultural). Este paisaje se corresponde entonces con el nicho (se incluyen los factores abióticos, bióticos y lo convencional o cultural) que un organismo ha construido mediante su conducta en el curso de su vida y en donde en cada uno de sus días juega el juego de la vida.

Los humanos han transformado, mediante sus acciones, planeadas o no, tanto los sistemas físicos como biológicos del planeta, hasta el punto de colocarlo fuera de su estado normal y de la variabilidad natural que en siglos pasados lo había caracterizado. Estos hechos han puesto en claro la falta de comprensión de los efectos de las distintas formas de relación de los humanos con el ambiente, sean estas formas de relación institucionales (formas de gobierno), organizacionales (e.g., científicas, económicas e industriales) o de los mecanismos que regulan los sistemas. Estas formas de relación comienzan a amenazar la adaptabilidad de los sistemas vivos, aumentando su vulnerabilidad, alterando sus niveles de resiliencia, creando nuevas formas de aprendizaje social, cambiando las respuestas de los grupos sociales a los cambios (Adger, 2006; Folke, 2006; Gallopin, 2006; Smith & Wandel, 2006).

Evaluar el efecto de estos cambios sobre la adaptabilidad requiere programas de investigación a diferentes niveles tales como: 1) definir una política para la adaptación 2) evaluar las políticas dirigidas a favorecer la adaptación, 3) identificar las políticas que favorecen los procesos de adaptación, 4) establecer cuándo y por qué la adaptación afecta las políticas. Responder estas preguntas requiere del desarrollo de investigaciones a nivel macro (e.g., instituciones y agencias de gobierno) y a nivel micro (e.g., adaptabilidad de los sistemas) y la psicología como una ciencia puente entre las diferentes disciplinas que investigan el comportamiento, está llamada a participar ampliamente, tanto en el nivel disciplinar como en el profesional, pero para esto, necesita ampliar su forma de ver los fenómenos psicológicos, se necesita el desarrollo de una macro psicología.

La psicología como disciplina pone a disposición de las ciencias de la conducta conceptos y métodos que facilitan el abordaje de las distintas problemáticas, ejemplo de ello es la visión funcional del comportamiento verbal o la idea de continuidad entre lo biológico y lo cultural, o la visión de conocimiento entendido como las distintas formas que a través de la historia se han desarrollado para confrontar la realidad, lo que ha trasladado el problema del conocimiento a un análisis de pertinencia y confiabilidad de los sistemas de confrontación. En lo metodológico, la psicología también ha mostrado lo productivo del análisis de los problemas de la conducta en términos cualitativos y de semántica darvinista y que ha utilizado exitosamente el análisis funcional del comportamiento. Ahora bien, se vislumbra con mayor claridad que divisiones tales como –cognitivo – conductual- es un problema de los criterios mediante los que se describen modos de conducta (la conducta como forma de conocimiento es descrita con lenguaje cognoscitivo).

De otra parte, la psicología en su construcción teórica se ha limitado a lo que se pudiera llamar, una escala de la conducta del organismo individual, pero los problemas actuales derivados de las políticas de globalización económica y del calentamiento global, requieren que la psicología también amplíe su escala de análisis de manera tal, que se abarquen los macro-contextos sociales, los procesos de comunicación en masa, las tradiciones culturales, los asuntos demográficos, la salud pública y los sistemas de gobierno. Es decir que se requiere en psicología una escala de análisis que haga visible los problemas macro a los que la psicología puede acceder, mediante la investigación científica.

REFERENCIAS

- Adger, N.W. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*. 16: 268-281
- Alcock, J. (1978). *Comportamiento Animal*. Barcelona: Salvat.
- Andrade, E. (2006). Más Allá De La Dualidad “Genotipo-Fenotipo”. Complejidad y Autorreferencia. *Ludus Vitalis*, 14: 3-23.
- Andrade, E. (2005). Las interrelaciones entre Genotipo/Fenotipo/Medio Ambiente, Una aproximación semiótica al debate de la evolución: Desarrollo. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*. 6: 109-142.
- Biblioteca Virtual del Banco de la República, (2005). *Nicho ecológico-Ayuda de tareas sobre ecología y medio ambiente*. Obtenido el día 20 de abril de 2008, desde <http://www.lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/biologia/biolo68.htm>.
- Bonner, J. (1982). *La evolución de la cultura en los animales*. Madrid: Alianza Editorial.
- Boolin, B., Döös, B. R., Jäger & Barrick, R. A. (Eds.). (1986). *The greenhouse effect: climate change ecosystem*. SCOPE. Report 29. New York: Wiley
- Boyd, R., & Richerson, P. J. (1996). Why culture is common, but cultural evolution is rare. *Proceedings of The British Academy*, 88: 77-93.
- Bus, D. M. (1999). *Evolutionary Psychology: The New Science of the Mind*. Boston: Allyn and Bacon.
- Cavalli-Sforza, L. L. & Feldman, M.W. (1982). Cultural versus genetic adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 8: 4993-4996.
- Cronk, L. (1991). Humana Behavioral Ecology. *Annual Review of Anthropology*. 20, 25-53.
- D’Andrade, R. (2002). Cultural Darwinism and language. *American Anthropologist*. 1: 223-232.
- Darwin, C. (1859/1998). *The Origin of Species*. Wordsworth: Kent, GB.
- Delar, B. (1986). *El evolucionismo*. Madrid: Cilcel.
- Elton, C. (1927). *Animal Ecology*. Sidgwick and Jackson. London, England.
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analysis. *Global Environmental Change*. 16: 253-267
- Fontenla, J. (2006). *Sobre El Nicho Ecológico*. Obtenido el 19 de septiembre desde: http://www.liagiraldo.pro.br/atividade_colaboracoes/arquivos/SobreElNichoEco.pdf
- Gallopín, G. (2006). Linkages between vulnerability, resilience and adaptive capacity. *Global Environmental Change*. 16: 293-303.

- Grinnell, J. (1917). The niche-relationships of the California thrasher. *Auk* 34:427-433
- Gruter, M. & Gruter M. (2001). *Evolutionary Approaches in the behavioral Science* (volume 8, pp. 119-134). New York: Elsevier Science Ltd.
- Hoffmeyer, J. (1996). *Signs of Meaning in the Universe*, B.J. Haveland (tr.). Bloomington: Indiana University Press.
- International Social Science Council (1990). *Framework for research on the human dimensions of global environmental change*. Paris: International Social Science Council
- Jablonka, E. & Lamb, M. J. (2005). *Evolution in Four Dimensions. Genetic, Epigenetic, Behavioral, and Symbolic Variation in the History of Life*. EE. UU: MIT.
- Kelly, D., Machery, E., Mallon, R., Mason, K. & Stich, S. P. (2006). The role of psychology in the study of culture. *Behavioral and Brain Sciences*. 29: 329-383.
- Laland, K.N., Odling-Smee, J. & Feldman, M.W. (2000). Niche construction, biological evolution, and cultural change. *Behavioral and Brain Sciences*. 23: 131-175.
- Macarthur, R. (1968). The theory of the niche. in: R.C. Lewontin (ed.). *Population Biology and Evolution* (pp.159-176). Syracuse: Univ. Press.
- Mackenzie, W. J. M. (1967). *Politics and Social Sciences*. Baltimore: Penguin.
- Marone, L., Milesi, F., González, R., Mezquida, E., Lopez, J. & Cueto, V. (2002). *La teoría de evolución por selección natural como premisa de la investigación ecológica*. Obtenido el 20 de septiembre desde: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442002000300006&lg=es&nrm=iso/.
- Mesoudi, A., Whiten, A. & Laland, K.N. (2006). Towards a unified science of cultural evolution. *Behavioral and Brain Sciences*. 29: 329-383.
- Mesoudi, A. (2007). Using the methods of experimental social psychology to study cultural evolution. *Journal of Social, Evolutionary, and Cultural Psychology*. 2: 35-58.
- Milesi, F. & Lopez, J. (2005). El concepto de nicho en ecología aplicada: Del nicho al hecho hay mucho trecho. *Ecología Austral*. 15:131-148.
- Mosterín, J. (1993). *Filosofía de la cultura*. Madrid: Alianza Universidad.
- Odling-Smee, J. J., Laland, K. N. & Feldman, M. W. (2003). *Niche Construction: The Neglected Process in Evolution*. New Jersey: Princeton University Press.
- Papini, R. (2008). *Psicología comparada. Evolución y desarrollo del comportamiento*. Bogotá, Colombia: Editorial Manual Moderno.
- Peirce, C. S. (1931/1958). *Collected papers of Charles Sanders Peirce*. Vols. 1-8. CP 1.409. 1415.1416. C. Hartshome, P. Weiss, and A. W. Burks (eds.). Cambridge, MA:Harvard University Press.
- Platt, J. (2002). Fifty years of the International Social Science Council. Paris International Social Science Council.
- Pollard, S. (2009). Entre chimpancés y humanos... tan solo unas bases nitrogenadas. *Investigación y Ciencia*. 394: 24-29.
- Pawlik, K. (Eds.). (1991). The psychological dimension of global change. Special issue: *International Journal of Psychology*. 29: 677-694.
- Richard, A. (1987). *Darwinismo y Asuntos humanos*. Barcelona: Salvat Editores, S. A.
- Shannon, C.E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*, 27 (July, October): 379-423, 623-656.
- Smit, B. & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity, and vulnerability. *Global Environmental Change*. 16: 282-292.
- Sober, E. (1984). *The Nature of Selection*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Somit, A. (1968). Toward a more biologically-oriented political science. *Midwest Journal of Politics*. 12: 550-567.
- Toscano, Y. (2007). *Una perspectiva biosemiótica sobre la modificación evolutiva de los fenotipos*. Obtenido el 20 de septiembre desde <http://eugenioandrade.com/files/tesis/YusleniFierroToscano.pdf>.

- Uexküll, J. (1951). *Ideas para una concepción biológica del mundo*. Buenos Aires: Espasa-Calpe Argentina.
- Vargas, M. (2005). *Desarrollo de un prototipo para la generación de mapas de distribución potencial de especies de seres vivos mediante el uso de sistemas de información geográfica y técnicas de minería de datos*. Obtenido el 19 de septiembre de 2009 desde <http://www.sep.ucr.ac.cr/tesis/compu/2005/Manuel.pdf>
- Vargas, J. (2007). *Psicología y biología evolutiva: apuntes para un seminario*. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.
- Vásquez, D. (2005). Reconsiderando el nicho hutchinsoniano. *Ecología Austral*, 15:149-158. Obtenido el 31 de marzo de 2005 desde <http://www.scielo.org.ar/pdf/ecoaus/v15n2/v15n2a05.pdf>.
- Weissman, A. (1891). *Essays upon Heredity and Kindred Biological Problems*, 2nd ed., Translated and edited by E. B. Poulton, S. Schönland, and A. E. Shipley. Oxford: Clarendon.
- Wilson, E. O. (1975). *Sociobiology: The New Synthesis*. Cambridge: Harvard University Press
- Wilson, E. O. (1994). *Consilience: The Unity of Knowledge*. New York: Knopf.
- Wilson, E. O. (2006). *The Creation: An Appeal to Save Life on Earth*. New York: W.W. Norton & Company.
- Zak, P. J. & Denzau, A. T. (2001). *Evolutionary Approaches in the behavioral Science* (volumen 8, pp. 31-65). New York: Elsevier Science Ltda.