

EL COMPORTAMIENTO HUMANO
CON SU AMBIENTE A LA LUZ DE
LAS TEORÍAS BIOLÓGICAS
DE LA EVOLUCIÓN

GUILLERMO FOLADORI ¹

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la teoría neodarwinista en biología, el fenotipo juega un papel muy poco importante en la evolución. La evolución es casi exclusivamente una cuestión genética. Aquí vamos a argumentar: a) que se trata de una visión unilateral de la evolución; b) que existe otra corriente, la fenogenetista, que da cuenta más ampliamente del papel del fenotipo en la evolución, y c) que esta discusión es de especial importancia para entender el comportamiento del ser humano con su ambiente.

2. LA EVOLUCIÓN DESDE LA PERSPECTIVA NEODARWINISTA

La evolución es el proceso mediante el cual se originan nuevas y diferentes especies a partir de antepasados comunes. Darwin desarrolló una teoría para explicar el mecanismo evolutivo ²: la selección natural ³. Esta idea clave encierra cuatro elementos fundamentales que requieren ser explicados. *El primero* es el de *variación* ⁴. Sin conocer las leyes mendelianas de la herencia, ni la composición y función de los genes, Darwin se adelantó proponiendo que a través de la reproducción los padres generaban hijos semejantes, mas no iguales. Las diferencias entre los individuos, por pequeñas que fuesen, se contrastaban cuando sus portadores competían por el alimento o por el refugio.

Este concepto de *competencia*, *segundo elemento* que queremos destacar, lo tomó Darwin de Adam Smith; suponiendo que al igual que en la economía, donde la búsqueda del interés individual se convertía en lo mejor para la sociedad en su conjunto, la competencia entre los diferentes organismos de una especie llevaba a la sobrevivencia y reproducción de los más aptos y, con ello, al mejoramiento —en términos adaptativos— de la especie como un todo ⁵.

Como para la ideología capitalista, que permeaba el trabajo de Darwin, no hay competencia sin recursos limitados sobre los cuales competir, hay un *tercer concepto*, el supuesto de que la *población crece más rápidamente que el alimento disponible*. Esta idea la tomó prestada de Malthus, tal cual el mismo Darwin lo señala al comienzo de *El origen de las especies* ⁶.

El *cuarto elemento* es el supuesto de que *el mundo externo preexiste a los organismos, está dado*, pero lejos de ser neutro es, él mismo, quien permite que los individuos portadores de peculiaridades más favorables, o más aptos, sobrevivan y se reproduzcan ⁷.

El camino evolutivo estaría dado por la adaptación al medio; el mecanismo sería la selección natural que permitiría que los más aptos tuviesen mayor probabilidad de éxito reproductivo. Con ello, quedaba desechada la teoría lamarckiana de la evolución, que sostenía que los rasgos que eran adquiridos durante la vida de los individuos (como resultado del uso y desuso de diferentes partes del cuerpo) podían ser transmitidos a la descendencia.

La fuerza de la teoría de Darwin está en su contrastación con los avances de la biología en diversos campos. A medida que el conocimiento de las leyes de la herencia y el papel de los genes y del DNA complementaban, pero no rechazaban, las predicciones de Darwin, su teoría se fortalecía.

Mendel, el descubridor de las leyes de la herencia, fue contemporáneo de Darwin. No obstante, este último parece no haber conocido sus trabajos. La herencia mendeliana dice que cada individuo recibe, para cada rasgo, un par de genes, uno de cada progenitor. Cuando el individuo produce una célula germinal (únicas que se transmiten hereditariamente), uno de dichos genes —*elegido al azar*— se incorpora y transmite, así, a la descendencia. Con esto se estaban dando las bases para explicar la reproducción de los individuos por la herencia, y abandonar, con ello, las ideas lamarckianas del uso y desuso. Durante la década de los treinta del siglo XX se logró avanzar en el conocimiento de los mecanismos de la herencia y se llegó a reunir bajo una sola teoría de la evolución la teoría darwinista y la de la herencia mendeliana. La genética se constituyó, entonces, en la ciencia básica de la teoría de la evolución. Uno de los rasgos de la teoría genética es la distinción entre *fenotipo* y *genotipo*. El fenotipo es el organismo en su conjunto, en cuanto estructura y también comportamiento. El

fenotipo cambia durante la vida, en lo que se conoce como ontogenia⁸. El genotipo es su estructura genética, aquello heredado de sus progenitores. A esta síntesis de la teoría darwinista y la herencia mendeliana se le llamó teoría sintética, o neodarwinismo.

El peso de la genética fue contundente. Permitió un modelo, elementos distinguibles y medibles, y hasta la experimentación. Pero, la misma fuerza de la genética condujo a dos supuestos que no fueron considerados por Darwin e, inclusive, el segundo que vamos a anotar estaba en contra de los postulados darwinistas. *El primer supuesto* fue considerar a la herencia genética como el único tipo de herencia para los fines evolutivos. Se dejaba por fuera, por ejemplo, la herencia que pudiese ser resultado de la cultura, como en la sociedad humana la herencia de bienes materiales. Como esta cultura no está programada genéticamente, no hay forma de que sea transmitida a la descendencia por esta vía y, por lo tanto, no entra en la evolución, por más que tenga un papel destacado en la vida cotidiana de los individuos y especies. Decimos que Darwin **no** restringió la herencia a la herencia genética porque no conoció lo que eran los genes ni el papel que tenían en la reproducción; por tanto, su concepto de selección natural como mecanismo evolutivo no podía restringirse a la herencia genética.

En este momento nos vemos obligados a hacer una digresión, para que el lector no se sienta sorprendido. Hoy en día el concepto de *herencia* está tan ligado al de *genética* que parece un sinsentido hablar de una herencia no genética, al menos en teoría evolutiva. Pero si lo que la teoría evolutiva debe explicar es la “descendencia con modificación”, en caso de que exista otro mecanismo, no genético, que cumpla con *la función de garantizar un camino a la descendencia*, debemos aceptar ese otro camino como parte de la teoría de la evolución. Desde ya adelantamos que *existe ese otro camino*, complementario a la herencia genética, que llamaremos de *herencia ecológica*. Más adelante volveremos sobre esto. Queda claro, no obstante, que Darwin no redujo la selección natural a la herencia genética —no hubiera podido hacerlo al no conocer la herencia mendeliana. Esta restricción fue realizada por la teoría sintética.

El segundo supuesto fue el convertir a la *selección natural* y el azar en los únicos mecanismos de *variación*. Aquí el supuesto está explícitamente en contra de los postulados darwinistas. El mismo Darwin derivó su teoría, la *selección natural*, de la *selección artificial* que realizaban los criadores de palomas, agricultores, ganaderos, etcétera. Y, aunque reconoció la gran diferencia entre la selección natural que generaba especies totalmente nuevas, de la selección por cría que sólo profundizaba las variedades ya existentes en la naturaleza, el hecho es que partió de reconocer la existencia de *otro* mecanismo evolutivo diferente a la selección natural, o sea, *la artificial* o hecha por el ser humano⁹. Es claro que el proceso biológico es

el mismo, ya que la selección artificial *requiere de la reproducción biológica* para su éxito. Pero el *mecanismo* por el cual se seleccionan —y varían— los individuos ya no es ni el azar ni la selección natural, sino la selección artificial.

La síntesis neodarwinista ha sido hegemónica desde su constitución. En las últimas décadas, y como resultado de los avances de la biología molecular, surgió una versión “dura”, el *ultradarwinismo*, que defiende que todo el comportamiento del organismo está dirigido a su reproducción, donde la selección natural a través de la competencia se convierte en el único agente de la evolución ¹⁰. Las características de un individuo serían resultado de genes con sentido adaptativo. La unidad básica de la evolución pasa así del organismo al gen.

No obstante, desde fines de los sesenta, otras teorías dentro de la corriente neodarwinista vinieron a cuestionar que la selección natural fuese el principal agente evolutivo.

El neutralismo, desarrollado a fines de la década de los sesenta, sostiene que el azar es más importante que la selección natural en la determinación del cambio evolutivo ¹¹. Con ello la selección natural queda, como agente de evolución, relegada a los genes que responden por las partes funcionales del organismo.

La diferencia entre una versión (ultradarwinismo) y otra (neutralismo) es fundamental, ya que no es lo mismo que el principal agente de la evolución sea la selección natural a que sea el azar. No obstante, *la evolución permanece, en ambos casos, relegada a una cuestión exclusivamente genética*. El fenotipo sigue sin jugar papel alguno en la evolución.

Durante la década de los setenta se desarrolla *la teoría del equilibrio puntuado*. Contra la opinión prevaleciente hasta entonces de que los cambios evolutivos son resultado de lentas acumulaciones, esa teoría sostiene que los cambios pueden ser por saltos ¹². La presión que ejerce bruscos cambios externos y la competencia entre especies puede provocar la especiación. La competencia entre especies sería tan importante como la que se da intraespecie, de manera que la unidad elemental evolutiva no sería el gen, y ni siquiera el individuo en determinados casos, sino grupos de individuos o especies enteras, lo cual supone una macroevolución. Más recientemente, quienes desarrollaron esta teoría del equilibrio puntuado sostienen que la dinámica de los cambios ambientales más globales que generan extinciones masivas “sobrepuntúan” aquella evolución por equilibrio puntuado ¹³. Esta teoría se distingue de la corriente neodarwinista (tanto la variante ultradarwinista como la neutralista) al “escapar” del reduccionismo genético para explicar la evolución.

Según la corriente neodarwinista, la única herencia evolutiva posible es genética; el fenotipo no cumple otra función que la de ser el vehículo o medio a través del cual se transmiten los genes. Por ello, podemos decir

que el neodarwinismo es genetista en cuanto a la evolución. Según el neodarwinismo, el fenotipo podría contribuir de dos formas a la evolución: a) al ser el portador o vehículo de los genes, b) mediante el comportamiento (o cultura) modificando el medio ambiente; este nuevo medio ambiente modificado constituiría nuevas restricciones o ventajas para los organismos. En el primer caso, los organismos son seleccionados por el ambiente sucesivamente, y así van logrando una adaptación cada vez mayor; el fenotipo no cumple ninguna función en la evolución, salvo la de ser portador de genes. En el segundo caso, el fenotipo, a través de su grado de libertad de acción, modifica el medio ambiente. El nuevo ambiente vuelve a seleccionar organismos (genes), que a su vez, modifican nuevamente el ambiente, y así sucesivamente. Aquí el fenotipo cumple no sólo la función de portador de genes, sino también la de modificar el medio. Pero, aun en este caso, *el fenotipo no tiene ninguna función directa en la evolución*, ya que es el nuevo medio el que, una vez más, selecciona los genes. En todo caso podríamos hablar de una función indirecta en la evolución. Como escribe Bonner,

por la cultura, es posible cambiar el medio ambiente, y es *el medio ambiente quien controla la dirección de selección de los genes* (Bonner, 1983:36, subrayado nuestro).

y también,

la otra consecuencia es que la selección de un meme podrá, en última instancia, afectar la dirección de las mudanzas génicas, en la medida en que favorece el éxito reproductivo en ciertos fenotipos (Bonner, 1983:36-37) ¹⁴.

En resumen, cuando el medio selecciona los organismos, estamos ante un determinismo ambiental directo (alternativa a); cuando el fenotipo, mediante su libertad de acción, corrige el medio, el nuevo medio vuelve a seleccionar los genes (alternativa b), estamos ante un determinismo ambiental indirecto.

Contra el dogma ultradarwinista, ciertas investigaciones comenzaron a mostrar que existen diversas formas a través de las cuales la información adquirida por el fenotipo puede ser heredada, convirtiéndose en un mecanismo de la evolución. Estas formas pueden ser clasificadas en tres grandes grupos: a) las mutaciones dirigidas o adaptativas; b) los sistemas epigenéticos de herencia, y c) la transmisión social de información (Jablónka *et al.*, 1998). En las mutaciones adaptativas o mutaciones dirigidas, los organismos sujetos a determinadas restricciones ambientales sufren mutaciones que no pueden ser explicadas por el azar (Moffat, 1989; Culotta, 1994). Ya es bastante aceptado que los vertebrados superiores producen anticuerpos para ciertas enfermedades cuya información pasa a través de mutaciones no azarosas a los genes y es transmitida a la

descendencia (Steele; Blanden, 1999). Los mecanismos epigenéticos son procesos a través de los cuales la información, en lugar de registrarse en el DNA, es especificada por otros procedimientos y puede ser heredada (Thieffry; Sarkar, 1998). Los mecanismos son de tres clases: de estado estacionario; estructurales, y marcas de cromatización (vía metilización o heterocromatización). Mediante estos mecanismos los genes son “marcados” o “limitados en su expresión” por procesos químicos desarrollados como resultado de estímulos externos. Con ello, no es sólo el medio que selecciona al organismo, sino que éste reaccúa rencauzando la evolución (Jablonka *et al*, 1988). No obstante estos y otros resultados experimentales, el dualismo organismo/medio ambiente sigue prevaleciendo dentro del neodarwinismo en general. Esta escuela toma estos resultados aún como excepciones, o bien los va asimilando uno a uno sin incorporarlos al cuerpo de la teoría evolutiva.

En lo que sigue vamos a restringir nuestros comentarios a esta corriente neodarwinista. Pretendemos mostrar que su característica es el *reduccionismo* de la evolución a una cuestión genética. Al mismo tiempo, nos interesa mostrar que existe otra corriente dentro de la biología evolutiva (la fenogenetista) que rescata un mecanismo complementario a la herencia genética, que también tiene efectos evolutivos. La diferencia entre ambas concepciones radica en el papel adjudicado al fenotipo en la evolución.

3. LA TEORÍA FENOGENETISTA DE LA EVOLUCIÓN

A partir de los años sesenta, Waddington comenzó a criticar esta visión de la evolución (Odling-Smee, 1994). Sostuvo que los fenotipos cumplían un papel más decisivo que tan solo modificar el medio. Podían elegir el medio y las presiones selectivas. En 1978, Lewontin escribió un artículo seminal sobre el tema. Utilizó la metáfora de la cerradura y la llave para explicar el papel del fenotipo en la evolución. Escribió que, según la teoría sintética, el medio era la cerradura fija, a la cual los organismos (llaves) debían adaptarse; no obstante, argumentó, los organismos eligen y modifican el ambiente a sus intereses. En este sentido, si se utiliza la metáfora de la cerradura debemos considerar a ésta como maleable, y no sólo a la llave (Brandon, 1988) ¹⁵. A esta nueva teoría de la evolución se le ha llamado *fenogenetista, constructivista, o de la coevolución organismo-nicho ecológico* ¹⁶.

Lewontin (1978) señala que el concepto de adaptación al medio supone que el medio preexiste al organismo que se adapta, pero como el nicho ecológico en que cada organismo se desarrolla está formado por otros seres vivos y por la actividad del mismo organismo y especie en momentos precedentes, no puede haber nicho que preexista al organismo. El nicho ecológico es resultado de la actividad de los organismos. En este sentido, el concepto de adaptación al medio pierde fuerza.

La teoría fenogenetista no niega el papel de la herencia genética en la evolución. Por el contrario, sostiene que esta herencia genética funciona simultánea y complementariamente a la modificación del medio ambiente por los organismos. Los organismos seleccionan el medio, el alimento, los refugios, las interrelaciones con los congéneres y con las otras especies.

El hecho general y fundamental de los fenogenetistas es que el fenotipo de los organismos es una consecuencia de una interrelación no trivial entre el genotipo y el medio durante el desarrollo. Todo lo que los genes hacen es especificar una norma de reacción sobre los ambientes (Lewontin, 1983:277).

Este papel activo de los organismos sobre sus ambientes hace que los ambientes sean modificados por ellos. Así, los organismos dejan a su descendencia un medio ambiente modificado. Odling-Smee escribe,

...los fenotipos hacen una doble contribución a estas relaciones recíprocas. Ellos reaccionan afectando las presiones de selección natural de sus ambientes mediante la sobrevivencia y reproduciéndose diferencialmente, contribuyendo así a las *consecuencias* de la selección natural. También activamente seleccionan y perturban sus propios ambientes locales, contribuyendo así a las *causas* de la selección natural (Odling-Smee, 1994:168).

Desde esta perspectiva, el fenotipo no es tan solo un vehículo de transmisión de genes, tampoco es un modificador del medio para que este último vuelva a seleccionar los organismos, sino que juega un papel en la evolución al seleccionar el medio, construirlo a sus intereses y, en definitiva, dejar un medio construido a sus futuras generaciones¹⁷. El resultado son dos mecanismos evolutivos entrelazados. Odling-Smee (1988) argumenta que los padres pueden incrementar la viabilidad de sus hijos de dos maneras: por un lado, *legando mejores genes* para un ambiente venidero; por otro, *legando un mejor ambiente* para los genes venideros. En este último caso, el medio es alterado por el comportamiento de los padres. *Al tener incidencia en la viabilidad de la descendencia, se convierte en un mecanismo evolutivo, aun cuando sea exterior al organismo mismo.*

Las diferencias entre la alternativa genetista y la alternativa fenogenetista pueden visualizarse más claramente mediante el siguiente cuadro comparativo.

CUADRO COMPARATIVO DE LOS DOS MECANISMOS EVOLUTIVOS

	ITEM	HERENCIA GENÉTICA	HERENCIA ECOLÓGICA
1	Nivel de actuación	Genotipo	Fenotipo
2	Elemento que transmite	Genes seleccionados naturalmente	Presiones selectivas modificadas del nicho ecológico
3	Mecanismo	Reproducción	Presiones selectivas modificadas del nicho ecológico
4	Momento de la transmisión	Una vez en el ciclo vital, durante la concepción	Continuamente, durante todo el ciclo vital
5	Dirección	Vertical: de padres a hijos	Vertical, horizontal u oblicua
6	Organismos envueltos	Progenitores (o parientes cuando "altruismo")	Cualquiera que comparta el nicho ecológico, inclusive otras especies
7	Ámbito que se ve afectado	Interior (cuerpo)	Exterior. Nicho ecológico
8	Alcance	Individuos y poblaciones de la especie	Poblaciones, individuos, grupos. Diversas especies

FUENTE: elaboración propia a partir de Odling-Smee (1988, 1994); Lewontin; Rose; Kamin (1991).

La primera línea (1) se autoexplica. La herencia genética se realiza a nivel del gen, mientras que la herencia ecológica a nivel del comportamiento del organismo o actuación del fenotipo. El segundo renglón (2) se refiere a lo que se transmite en la herencia. En el caso de la herencia genética son genes. En el caso de la herencia ecológica es un nicho ecológico, o las presiones selectivas modificadas. El tercer renglón (3) muestra que mientras en la herencia genética el mecanismo es la reproducción, en la herencia ecológica el mecanismo es la modificación del nicho ecológico. La cuarta línea (4) muestra la importante diferencia entre la transmisión de la información una vez en la vida, durante la concepción, en el caso de la herencia genética; para una transmisión de información permanente, en el caso de la herencia ecológica. El quinto renglón (5) establece las diferencias de dirección. Para la herencia genética la información sólo puede transmitirse verticalmente, de padres a hijos. Para la herencia ecológica puede ser vertical, horizontal a nivel de la misma generación, u oblicua, entre generaciones en diferentes momentos. La sexta línea (6) se refiere a los actores. En la herencia genética son los progenitores (o los

parientes en el caso del altruismo, en que un individuo se sacrifica para que los parientes cercanos sobrevivan y transmitan más genes propios a la descendencia que lo que hubiese sido resultado de la reproducción del sacrificado). En séptimo lugar (7) vemos que, mientras la herencia genética se realiza al interior del cuerpo del organismo, la herencia ecológica se realiza al exterior del cuerpo. Por último (8), mientras que en la herencia genética el alcance abarca individuos y poblaciones de una especie, en la herencia ecológica el alcance es mucho mayor, ya que, además de los individuos y las poblaciones, puede llegar a abarcar grupos dentro de una especie y diversas especies.

Desde una perspectiva metodológica, las diferencias entre ambas teorías evolutivas son marcadas. Nuevamente un cuadro ilustra y sistematiza.

CUADRO COMPARATIVO DEL CARÁCTER
METODOLÓGICO DE LAS DOS TEORÍAS EVOLUTIVAS

CARACTERÍSTICA	TEORÍA GENETISTA	TEORÍA FENOGENETISTA
Enfoque	Reduccionista	Organicista
Relaciones	Mecánicas	Dialécticas
Perspectiva	Unilateral, determinismo ambiental	Múltiples determinaciones
Privilegia	Contradicción	Unidad contradictoria

FUENTE: elaboración propia.

La primera línea muestra el enfoque reduccionista, que considera a los genes como únicos determinantes de la evolución en el caso de la teoría genetista; se distingue del enfoque organicista, que reivindica la actuación del organismo como un todo en su relación con el ambiente. La segunda línea da cuenta del carácter mecánico de las relaciones en la teoría genetista, en la medida en que la adaptación al medio o el azar son el único camino evolutivo, sea directamente (alternativa a) o indirectamente (alternativa b). Por el contrario, en la teoría fenogenetista la relación entre organismo y medio es dialéctica. El nicho ecológico es una construcción conjunta, tanto de las presiones externas, como de la actuación del organismo hacia fuera y en su interior. La tercera línea menciona la perspectiva unilateral de la teoría genetista, ya que es siempre el medio quien actúa con fines evolutivos sobre el organismo. Cuando el organismo actúa sobre el medio no es con fines evolutivos; en todo caso, puede contribuir indirectamente, pero luego el medio ambiente modificado vuelve a determinar la selección natural. Para la teoría fenogenetista no hay una orien-

tación, sino que son las múltiples determinaciones las que explican el proceso evolutivo. Por último, la teoría genetista es *hobbesiana*, o sea, reivindica la lucha y competencia entre los individuos como el camino hacia lo óptimo. La alianza (altruismo) sólo puede darse como *extensión de la lucha, y entre parientes*. La teoría fenogenetista considera la unidad alianza-lucha como contradictoria; ambos elementos son parte de un mismo proceso. Por momentos puede privar uno u otro. Las alianzas, así como las luchas, pueden darse entre no parientes.

Cuando analizamos el comportamiento humano, las diferencias entre la versión de la teoría genetista de la evolución y la teoría fenogenetista se hacen más marcadas. ¿Cómo explica la teoría genetista a la cultura humana? Diciendo, por ejemplo, que las presiones selectivas llevaron al desarrollo de ciertas capacidades, como el lenguaje articulado, la liberación de las manos, etcétera. Consecuentemente, el ser humano desarrolló una cultura más sofisticada que otros animales. Se trató de un proceso lento, cuyas formas protoculturales o culturales más elementales pueden rastrearse en muchas especies de seres vivos (Bonner, 1983). Esta podría ser una explicación neodarwinista a la cultura humana. *El problema de este tipo de explicación es que pierde de vista la característica más importante de la cultura humana: la acumulación de información extracorporal en cosas materiales.*

El hecho práctico de construir objetos materiales útiles no es un privilegio humano. Existen cientos de ejemplos de utilización de instrumentos por diversas especies animales (Beck, 1980). No obstante, la fabricación de instrumentos por el ser humano tiene varios elementos específicos. En lo que nos interesa, destacaremos cuatro de ellos fuertemente interrelacionados.

El primero es su doble mediación. Como señala Beck (1980), el ser humano es el único que usa instrumentos para fabricar instrumentos. Con las manos libres, el *Homo australopithecus* seguramente utilizaba instrumentos de manera amplia. Pero una cosa es utilizar un guijarro, un hueso o un palo como instrumento y otra muy diferente usar una piedra para dar forma a un instrumento, que será posteriormente utilizado. El registro fósil de esta última variante corresponde —por ahora— al *Homo habilis*¹⁸. Una inteligencia práctica permite, si se cuenta con los apéndices corporales necesarios, usar instrumentos, pero se requiere un nivel de previsión de futuro más desarrollado para crear instrumentos que no serán de aplicación inmediata¹⁹. La fabricación de instrumentos desarrolla la *tridimensionalidad* del tiempo. Se trata de una actividad en el *presente*, realizada con instrumentos del *pasado*, en función de una actividad del *futuro* (Kosik, 1963).

En segundo lugar, y derivado del anterior, está la distancia temporal y espacial entre instrumento y necesidad. En los animales el instrumento se busca en presencia de la necesidad. En el ser humano se ha distanciado la

búsqueda o fabricación de su utilización, de la necesidad. Este distanciamiento posibilita la fabricación de cosas, o de agregados a los mismos instrumentos, no directamente vinculadas a su utilidad —es decir, a su necesidad— sino a criterios estéticos o de regulación social²⁰.

El tercer elemento es el papel que cumple el uso de instrumentos como mecanismo de objetivación de la naturaleza. En la mayoría de los seres vivos la naturaleza es apropiada como una extensión del propio cuerpo y de forma predeterminada. Se han señalado múltiples ejemplos donde los animales “cambian las reglas del juego”, mostrando un grado de subjetividad a través de una flexibilidad de comportamiento a veces sorprendente. Esta flexibilidad se vuelve gradualmente mayor a medida que se interponen más y más instrumentos entre el cuerpo y el objeto de la actividad. Con ello, el pensamiento reflexivo se catapulta a considerar la naturaleza como ajena al propio cuerpo, como algo maleable. El instrumento, cuando se usa, es una extensión del propio cuerpo que hace suya la naturaleza externa, la subjetiva; cuando no está en uso, el instrumento y el resto de la naturaleza aparecen como externos al propio cuerpo, elementos objetivos. Al transformar la naturaleza mediante el trabajo, el ser humano la hace suya, la adapta a sus intereses, sin embargo, de manera correlativa, la propia actividad del ser humano se condensa, se objetiva en una cosa que trasciende el tiempo. Este nuevo producto del trabajo está, por un lado, desprendido de la conciencia, de la subjetividad que lo creó, pero, por otro lado, tiene cristalizado en determinados materiales una forma útil que condiciona sus usos futuros. En este sentido, el objeto del trabajo se desprende de la conciencia, no obstante, la marca de su creador trasciende en el tiempo. Esta dialéctica subjetivo/objetivo implicará consecuencias significativas, tanto para la evolución de la sociedad humana —lo que sería análogo a la ley de Dollo en la evolución biológica— como para la relación de ésta con el medio ambiente.

El cuarto elemento es la posibilidad y capacidad de monopolio de los bienes materiales. La reunión de los elementos anteriores planteó la posibilidad de que el ser humano, en un determinado momento de su historia, convirtiera el producto de su trabajo, tanto los instrumentos como su resultado final, en objeto de monopolio de unos grupos en detrimento de otros. Con ello, la división natural del trabajo se amplió, para una división social del trabajo cristalizada en clases diferentes. *El concepto de clase social*, como grupo de individuos que ocupa un lugar en la división social del trabajo —relación social intraespecífica— y que tiene una determinada relación de uso y apropiación de los medios de producción —relación técnica— *pasa a ser análogo al de especie en lo que a la relación con el medio ambiente se refiere*. La analogía es válida siempre y cuando se respete el carácter históricamente transitorio de la clase social —también las especies son transitorias— y se escudriñe, más allá de las semejanzas

biológicas, en el diferente acceso a los medios de producción y el espacio de las diferentes clases sociales.

Este salto cualitativo, de la “cultura de los demás animales” a la “cultura humana”, es fruto del papel del fenotipo como sujeto que actúa sobre un medio ambiente dinámico con capacidad de transformarlo a sus intereses. Algo que no puede derivarse de la herencia genética. De la teoría genetista a la cultura humana como mecanismo evolutivo —*v.gr.* selección artificial de Darwin— no hay tránsito posible. De la teoría fenogenetista a la cultura humana hay un tránsito “puntuado” por el salto cualitativo que significa el trabajo humano —como fabricación de instrumentos para fabricar instrumentos— pero perfectamente concebible en el marco de una teoría del papel del fenotipo en la evolución.

¿Cómo explicaría la teoría genetista la división social del trabajo y las clases sociales? Tomemos el caso de una actividad como la producción de automóviles. Como cualquier otra esfera de la división social del trabajo, las fábricas de automóviles precisan de un cúmulo de cosas materiales que fueron y son, a cada momento, obtenidas de otros productores anteriores (*v.gr.* robots, soldadoras, equipos eléctricos, productos de plástico, materiales de diversos tipos, etcétera). Lo mismo sucede, con un grado de complejidad menor, si tomamos el caso de los criadores de palomas, que tanto interés despertaron en Darwin. Como cualquier otra esfera de la división social del trabajo, los criadores de palomas también necesitan, para poder ejercer su trabajo, de un cúmulo de cosas materiales que fueron obtenidas de otros criadores y productores anteriores. Estamos pensando en jaulas, recipientes de alimentación, argollas, cereales y otros alimentos, etcétera y, también, obviamente, en las propias palomas previamente cruzadas. Ahora bien, ni siquiera un sociobiólogo (ultradarwinista) estaría dispuesto a afirmar que la división social del trabajo está determinada genéticamente, que quienes se dedican a fabricar autos o a criar palomas tienen esa actividad como resultado de su impronta genética ²¹. Lo que sí hacen los sociobiólogos es, *en primer lugar, derivar universales humanos* que puedan ser adjudicados a cualquier esfera de la división social del trabajo y a cualquier momento histórico. Estos universales son el *egoísmo*, la *habilidad*, la *inteligencia*, la *mayor o menor actividad*, el *coraje*, etcétera. La siguiente cita de E. O. Wilson es elocuente al respecto:

compiten por los escasos recursos localizados en su campo de acción. Los sujetos activos mejores y más emprendedores obtienen habitualmente una parte desproporcionada de las recompensas, mientras que los menos afortunados son desplazados a posiciones menos deseables (Wilson, citado por Lewontin, *et al.*, 1991:94).

El segundo paso es adjudicar una función adaptativa a cada “meme” cultural, utilizando el término acuñado por Dawkins para referirse a lo que los

antropólogos llaman “pauta cultural ²²”. Por ejemplo, si los hombres engañan a sus mujeres con otras, ello es debido al impulso para transmitir sus propios genes lo más posible. Aquellos padres que matan a sus hijos son estadísticamente padrastros, o padres no biológicos, lo que se explica, al igual que como ocurre con otros primates, por la fuerza inconsciente para evitar la competencia masculina. La mayor inteligencia hace que unos sean ricos mientras otros pobres, y así por el estilo.

Con estos dos actos de prestidigitación científica, el ultradarwinismo o sociobiología, que es la expresión más recalcitrante del neodarwinismo, “mata dos pájaros de un tiro”. Por un lado, oculta el papel central y decisivo que tiene la acumulación de cosas para entender la cultura humana. Por otro lado, oculta el papel de la economía bajo el de la reproducción.

La diferencia que existe entre la cultura humana y la “cultura” de los demás seres vivos radica en la acumulación de información extracorporal. *El que esta información esté depositada en cosas materiales es de una importancia fundamental, ya que permite su apropiación y monopolio según reglas sociales que no tienen nada que ver con la información genética de sus poseedores. Al acumular cosas a través del tiempo, el ser humano ha logrado privilegiar la herencia ecológica sobre la herencia genética como camino en la evolución* ²³. No sólo para su propia especie, sino para todas aquellas especies cuya selección ya no depende de la “adaptación al medio”, sino que *el medio es construido para que se adapte al organismo*. Esto sucede con todas las especies domésticas, y también con aquellas que se han “acoplado” a la sociedad humana como un resultado no buscado o imprevisto (Crosby, 1988).

La acumulación de cosas, de entre las cuales la acumulación de medios de producción es la más importante, ya que permite producir todas las demás cosas, es la base de las relaciones económicas. La economía estudia, precisamente, la producción, distribución y consumo de las cosas producidas. Desde el punto de vista biológico, la producción es análoga al metabolismo del organismo y por extensión de la sociedad. Cuando el ultradarwinismo subordina todas las relaciones económicas a una función reproductiva, está privilegiando la reproducción sobre el metabolismo sin ningún justificativo ²⁴. Por el contrario, existen biólogos que consideran que el metabolismo (economía para los científicos sociales) es aún más importante que la reproducción. El concepto de *autopoiesis* ejemplifica esto. La autopoiesis se refiere a la continua producción de sí misma que caracteriza la vida; sería, según Maturana y Varela, el signo inequívoco de la vida. Margulis y Sagan, siguiendo esta propuesta, consideran que la autopoiesis o metabolismo es más importante que la reproducción. Escriben:

ya hemos dicho que el DNA es una molécula de incuestionable importancia para la vida; sin embargo, no está viva en sí misma. Las moléculas de DNA se

replican, pero no metabolizan y, por lo tanto, no son autopoiéticas. *La replicación no es un rasgo vital tan fundamental como la autopoiesis, ni mucho menos.* Consideremos el ejemplo de la mula, un híbrido de asno y caballo. Es estéril, por lo que no puede «replicarse», pero metaboliza con tanto vigor como cualquiera de sus padres; es autopoiética, luego está viva (Margulis y Sagan, 1995 :23, subrayado nuestro).

En la sociedad humana no hay autopoiesis posible sin la utilización de medios y cosas producidas y acumuladas extracorporalmente. *Estas cosas son parte de la herencia ecológica* y no pueden ser explicadas a partir de la herencia genética, como pretende la sociobiología.

El precio que paga la teoría neodarwinista en su versión de la sociobiología al subordinar la economía a la reproducción, y la cultura a los genes, es muy alto, y tiene dos facetas. Primero, porque convierte en un resultado de los “universales humanos”, como el egoísmo, la habilidad, la inteligencia, la mayor o menor actividad, el coraje, lo que es un hecho material, resultado de una apropiación de cosas materiales. Y a pesar de que estos “universales humanos” supuestamente tienen un asidero genético, esto nunca ha sido demostrado. Ellos deducen que si una persona es rica es porque es más hábil, inteligente, etcétera (o lo fueron sus antepasados). *Esta deducción es arbitraria. No existe ninguna relación necesaria entre éxito social y genes.* Al no poder demostrar la relación necesaria entre genes y éxito social, se adjudican supuestas características individuales que, curiosamente, sólo pueden estar depositadas en la mente, como el egoísmo, la inteligencia, etcétera. Con esto, y contra su voluntad, la sociobiología termina siendo idealista.

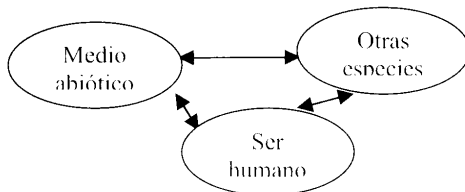
Lo anterior puede ser planteado desde otro ángulo. El argumento que utiliza el neodarwinismo para explicar la cultura humana es ubicarla dentro de un *continuum*. Al mostrar que diversas formas de vida tienen cultura, presentan a la cultura humana como parte de ese *continuum*. Desde esta perspectiva parece un argumento sólido y materialista. Sin embargo, resulta que la cuestión central para entender el comportamiento humano no está en un grado mayor de complejidad de su proceso de enseñanza o aprendizaje (esta es la esencia de la cultura para el neodarwinismo ²⁵), porque con esto no podemos explicar la división social del trabajo ni el desarrollo de la productividad del trabajo humano; la cuestión central está en el hecho de que los seres humanos han logrado, a través del trabajo, acumular información extracorporal en la forma de medios de producción. Al tratar de explicar todo el comportamiento humano como una función para su éxito reproductivo y, por lo tanto, como un efecto de sus genes, la distinción entre la cultura humana y la de los otros animales no puede más que centrarse en el grado de libertad o flexibilidad que su mente le otorga, o en aquellos “universales” que explican las diferencias entre los humanos ²⁶. Es en este sentido que, en

última instancia, la explicación neodarwinista del comportamiento humano es idealista. Por el contrario, si otorgara igual importancia al *metabolismo* (economía) que a la *reproducción*, podría reconocer la función de las formas de apropiación de riqueza extracorporal como resultados necesarios del metabolismo social o de la producción de la vida, independientemente de sus resultados hereditarios²⁷.

A diferencia del genetismo, la teoría fenogenetista reconoce el papel del fenotipo en la evolución para todos los seres vivos. Desde una perspectiva fenogenetista existe una identidad y una diferencia en este comportamiento del ser humano con su ambiente respecto del resto de los seres vivos. *Identidad*, porque todos los seres vivos transforman el medio a sus intereses. Es así como el ser humano sólo continúa un proceso originado en las primeras formas de vida. *Diferencia*, porque el ser humano, al fabricar instrumentos que fabrican instrumentos ha dado un salto cualitativo en su transformación del medio, al poder acumular estas transformaciones a través del tiempo.

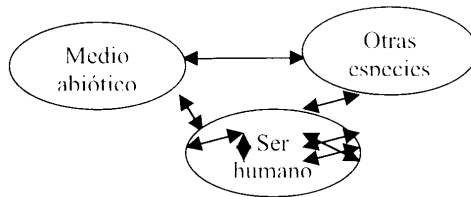
La segunda faceta, de reducir la economía a la reproducción y la cultura a los genes es la de que el ultradarwinismo explica el comportamiento humano con su ambiente de forma superficial e individual: los humanos se relacionan *como un todo* con su entorno, al igual que cualquier otra especie de ser vivo. Al desmerecer el papel central de los medios de producción acumulados, resulta que cada generación de humanos arranca en igualdad de condiciones, si hacemos abstracción de las diferencias genéticas que supuestamente explican los “universales humanos”. Pero la realidad lo desmiente. En el caso de los seres humanos, cada generación no arranca de cero, en igualdad de condiciones, o con un bagaje genético similar como acontece con cualquier otra especie. Por el contrario, arranca con un cúmulo de medios de producción, o sea de acceso a la riqueza pasada y de relacionamiento con los congéneres diferente. Esto hace que el relacionamiento con el medio no sea homogéneo, sino que dependa de las contradicciones intraespecíficas.

Una visión desde la teoría genetista podría mostrar las relaciones ecológicas del ser humano de esta forma:



Por cierto que el neodarwinismo no considera a cada especie como un bloque; por el contrario, las diferencias individuales son de la mayor

importancia para la evolución. Los análisis del *DNA fingerprint* muestran esas diferencias individuales y permiten explicar, en algunos casos, el comportamiento individual diferente. Pero el neodarwinismo considera que la viabilidad de sus individuos es un resultado exclusivamente genético. Lo que pretendemos mostrar con el diagrama es que para el neodarwinismo, *cada especie es un bloque en la medida en que su bagaje genético es inmediata y directamente comparable*. En el caso del ser humano, las diferencias de riqueza material acumuladas extracorporalmente por grupos y clases sociales no permite la comparación inmediata y directa como una unidad. No tiene ningún sentido comparar, por ejemplo, la responsabilidad sobre el medio ambiente de los dueños de las fábricas contaminantes, con la de los obreros que en ellas trabajan. *Las distintas clases sociales son tan diferentes —a los fines de la historia humana— como lo son especies distintas a nivel genético para la historia de los linajes biológicos*. Por ello, una diagrama que refleje la visión fenogenetista debiera presentar a la especie humana cruzada por relaciones intraespecíficas que *predeterminan* su relacionamiento con el entorno.



El resultado es que mientras la teoría evolucionista de base genética (neodarwinismo) no tiene elementos para explicar el comportamiento humano con su ambiente, la teoría evolucionista fenogenetista puede explicar el comportamiento humano dentro de la teoría del papel del fenotipo en la evolución. La cultura humana implicaría un salto cualitativo, pero sin la necesidad de crear ningún "universal humano" con bases genéticas para su explicación; por el contrario, permitiría su entronque con las teorías de las ciencias sociales.

4. CONCLUSIONES

Uno de los principales retos de la interdisciplinariedad es relacionar las ciencias físico-naturales con las ciencias sociales. En este artículo hemos revisado las principales corrientes de la biología evolutiva a la luz de cómo podría dicho instrumental teórico ser de utilidad para el análisis del comportamiento del ser humano con su ambiente.

El resultado a que llegamos fue doble. Por un lado, una crítica a la teoría neodarwinista de la evolución, mostrando que su instrumental teórico no permite transitar del comportamiento de los seres vivos en general al ser

humano en particular sin “saltos mortales” desde el punto de vista teórico, que la conducen, involuntariamente, a posiciones idealistas. La razón de esta limitación está en el hecho de que, para el neodarwinismo, el fenotipo juega un papel indirecto o marginal en la evolución.

Por otro lado, una reivindicación de las teorías fenogenetistas de la evolución, que al otorgarle al fenotipo un papel activo en la construcción de su ambiente, permiten un tránsito teórico coherente hacia el comportamiento del ser humano con su ambiente. Sostenemos que el ser humano ha privilegiado la “herencia ecológica” —papel del fenotipo en la evolución— sobre la “herencia genética” en su camino evolutivo. Consideramos que la teoría fenogenetista de la evolución se articula sin dificultad con las teorías de las ciencias sociales.

NOTAS

- 1 Profesor del Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. UFPR. Curitiba, Brasil. E mail: fola@cce.ufpr.br. Agradezco las críticas de Humberto Tommasino y los comentarios de revisores anónimos de la revista.
- 2 Darwin evitaba usar el término “evolución”, que generalizó Herbert Spencer (véase Gould, 1992:27).
- 3 Para Darwin la selección natural era el principal mecanismo evolutivo, pero no el único. “Como causa subsidiaria de evolución, Darwin aceptó los «efectos del uso y el desuso»; simplificando, pensaba que los organismos, durante sus vidas, sufrían cambios en sus características (llamadas por los biólogos «caracteres» o «rasgos»), que transmitían posteriormente a su descendencia” (Maynard Smith, 1987:21). Además, Darwin dejó abierta la posibilidad de “otros” mecanismos. “Estoy convencido de que la selección natural ha sido el principal, aunque no exclusivo, medio de modificación. Eso de nada valió. Grande es el poder de la teriversación constante” (Darwin, última edición de *El Origen de las Especies*, 1872, citado por Gould, 1989:39).
- 4 “Este principio, por el cual toda ligera variación, si es útil, se conserva, lo he denominado yo con el término de *selección natural*, a fin de señalar su relación con la facultad de la selección del hombre; pero la expresión frecuentemente usada por Herbert Spencer de la *supervivencia de los más aptos* es más exacta y algunas veces igualmente conveniente” (Darwin, 1985:137).
- 5 “La teoría de la selección natural constituye una transferencia creativa, hacia la biología, del argumento básico de Adam Smith en favor de una economía racional: el equilibrio y el orden de la naturaleza no surgen de un control externo más elevado (divino) o de la existencia de leyes operando directamente sobre el todo, sino a partir de la lucha entre los individuos por sus propios beneficios” (Gould, 1989:56). “...Darwin estaba estudiando el pensamiento de Adam Smith. La teoría de la selección natural es misteriosamente parecida al eje doctrinario de la economía del *laissez-faire*. (En nuestro lenguaje académico diríamos que ambas teorías son «isomórficas», es decir, estructuralmente similares punto por punto, a pesar de que la materia tratada sea distinta)” (Gould, 1994:139).
- 6 En palabras de Darwin: “Es ésta, la doctrina de Malthus, aplicada al conjunto de los reinos animal y vegetal. Como de cada especie nacen muchos más individuos de los que pueden sobrevivir y como, en consecuencia, hay una lucha por la vida, que se repite frecuentemente, se sigue que todo ser, al variar, por débilmente que sea, de algún modo provechoso para él bajo las complejas y a veces variables condiciones de la vida, tendrá mayor probabilidad de sobrevivir y de ser así *naturalmente seleccionado*” (Darwin, 1985:92).
- 7 Esta idea de un mundo externo dado está aún muy presente: “La mayoría de los autores de textos biológicos dan a entender que un organismo existe con independencia de su entorno, y que dicho entorno es fundamentalmente un telón de fondo estático y carente de vida. Ahora bien, los entes orgánicos y el entorno interactúan mutuamente” (Margulis y Sagan, 1995:26).
- 8 La ontogenia es el desarrollo individual del zigoto al adulto.
- 9 Véase las siguientes referencias a una “selección artificial”: “...importante papel que ha representado *la selección hecha por el hombre*” (Darwin, 1985:119). “Estas frecuencias individuales son de la mayor importancia para nosotros, porque frecuentemente son hereditarias, y aportan así los materiales para

que la selección natural actúe sobre ellas y las acumule, *de la misma manera que el hombre acumula en una dirección dada las diferencias individuales de sus producciones domésticas*" (Darwin, 1985:125-126, subrayado nuestro).

- 10 Eldredge caracteriza al ultradarwinismo de la siguiente forma: "... los ultradarwinistas ven a los organismos (o inclusive los genes —Dawkins, 1976) en constante y activa competencia por el éxito reproductivo. Los ultradarwinistas han transformado el concepto de selección de su postulado original como un acumulador pasivo de 'lo que funciona mejor que en la generación previa', a un proceso activo de competencia abierta por el suceso reproductivo" ... "los ultradarwinistas ven las estructuras biológicas mayores (*v.gr.* especies, ecosistemas, sistemas sociales) como epifenómenos de la búsqueda competitiva del organismo por el éxito reproductivo" (Eldredge, 1996:89).
- 11 Lewin (1999) comenta de Kimura, quien desarrolló la teoría neutral de la evolución molecular: "Parafraseando a Darwin, escribió recientemente, «Estoy convencido que el azar aleatorio actuando en mutantes neutrales ha sido el principal pero no exclusivo medio de evolución molecular». El argumento, entonces, es de la importancia *relativa* de la selección frente al cambio aleatorio" (Lewin, 1999:99).
- 12 Hay dos tipos de genes: los de estructura y los reguladores. Los genes reguladores mandan la síntesis de determinadas proteínas y tienen el papel fundamental en el desarrollo embrionario. Cuando una mutación se da en estos genes el cambio morfológico es rápido.
- 13 Eldredge (1999) argumenta que existen patrones en la evolución conducidos por cambios físicos externos a la propia vida, como pueden ser destrucciones naturales masivas causadas por huracanes, impactos externos, etc., que funcionan como agentes del proceso evolutivo en una escala macrodinámica.
- 14 Bonner sigue la propuesta de Dawkins de considerar a la cultura como un conjunto de "memes" que serían el equivalente en el comportamiento a los genes en la reproducción.
- 15 Escribe Lewontin: "Describir el fenotipo como la consecuencia del gen, el medio ambiente, y los accidentes deja por fuera totalmente el elemento de orden temporal que es esencial en el proceso de desarrollo. El fenotipo del organismo está en un estado de cambio continuo desde la fertilización hasta la muerte. El fenotipo en cualquier instante no es simplemente la consecuencia de su genotipo y el estado del medio, es también de su fenotipo en el instante previo (...) El organismo no es simplemente el objeto de las fuerzas de desarrollo, sino el sujeto de estas fuerzas también. Los organismos como entidades son una de las causas de su propio desarrollo" (Lewontin, 1983:279).
- 16 Llamamos "nicho ecológico" al ambiente biótico y abiótico donde se desarrolla la vida del organismo.
- 17 El resultado de la acción del fenotipo sobre el medio puede ser ventajoso o perjudicial para las futuras generaciones. Cualquier transformación del medio significa nuevas interrelaciones con resultados inciertos.
- 18 La cantidad de fósiles del linaje humano descubiertos durante la década del 90 hace prácticamente imposible para una persona no especialista en el tema estar al día, y hay muchas probabilidades de que cualquier escrito sea obsoleto al momento de ser publicado.
- 19 "La producción de instrumentos a nivel humano implica un acto desarrollado en el presente que no puede dissociarse de un propósito de uso del objeto en un tiempo futuro... La producción de instrumentos es psicológicamente

mucho más complicada que el uso de instrumentos...el hombre no sólo hace el instrumento; independientemente de cualquier conocimiento tecnológico incorporado, él le da forma, y para esto debe tener una imagen en la cabeza que requiere de representaciones intrínsecas" (Hallowell, A.I., "The structural and functional dimensions of human existence," *Quarterly Review of Biology* 31, 1956:98-99; en Ingold, 1986:60).

- 20 Hasta donde sabemos, Marx fue el primero en resaltar esta diferencia que tendrá las consecuencias más importantes en la historia de la humanidad: "Ciertamente que también el animal produce. Construye su nido, su morada, como la abeja, el castor, la hormiga, etcétera. Pero sólo produce aquello que necesita directamente para sí o para su cría; produce de un modo unilateral, mientras que la producción del hombre es universal; sólo produce bajo el acicate de la necesidad física inmediata, mientras que el hombre produce también sin la coacción de la necesidad física, y cuando se halla libre de ella es cuando verdaderamente produce" (Marx, 1966:67-68).
- 21 La tasa de mutación genética es regular, lo que permitió desarrollar el "reloj molecular". La división social del trabajo es irregular y crecientemente progresiva.
- 22 La cultura, para los neodarwinistas, es un mecanismo más para cumplir el objetivo último de la reproducción. Escribe Bonner: "De hecho, es claramente ese el motivo por el cual poseemos memes: la capacidad de producirlos surgió por selección natural, en razón de sus ventajas para el genoma" (Bonner, 1983:36, grifo nuestro).
- 23 Existen animales que heredan nidos o espacios construidos a su descendencia (*v.gr.* los castores). Pero el carácter fijo y de uso común no permite su apropiación monopólica.
- 24 Eldredge explica claramente esta subordinación que realiza el "ultradarwinismo" de las relaciones económicas en funciones reproductivas: "Crucial a esta transformación es la visión ultradarwinista que el comportamiento económico se posee sólo en función de la reproducción. El comportamiento económico es interpretado solamente en el contexto de sus implicaciones para la competencia reproductiva; para un ultradarwinista, un organismo vive para reproducirse" (Eldredge, 1996:89).
- 25 "Entendemos por cultura el comportamiento transmitido de un individuo a otro por medio de la enseñanza y aprendizaje" (Bonner, 1983:31).
- 26 El término "universales humanos" está elegido expreso, ya que da cuenta de algo que es universal en el ser humano independientemente de la época histórica.
- 27 Desde los mismos baluartes técnicos del neodarwinismo —los estudios de biología molecular— comienzan a surgir estudios que contradicen la justificación reproductiva de todo comportamiento animal. Uno de los ejemplos empíricos favoritos del neodarwinismo es el de la defensa del territorio por varias especies de pájaros como puente para el éxito reproductivo. No obstante, un estudio de Gibbs *et al*, citado por Lewin, muestra que el éxito reproductivo no tiene nada que ver con la defensa del territorio. Escribe Lewin: "Lo que resultó sorprendente, sin embargo, fue el hecho de que los machos que eran exitosos en sus propios territorios (esto es, eran eficientes en *excluir* la fertilización en otra pareja) también eran exitosos en *lograr* tales fertilizaciones en cualquier lugar. Más aún, no había correlación entre el tamaño del territorio del macho y su éxito reproductivo en el mismo" (Lewin, 1999:130).

BIBLIOGRAFÍA

- Beck, Benjamin (1980), *Animal Tool Behaviour*. New York: Garland.
- Bonner, John Tyler (1983), *A evolução da cultura nos animais*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Brandon, Robert (1988), "The levels of selection: a hierarchy of interactors," in: Plotkin, H., *The Role of Behavior in Evolution*. London, Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Crosby, Alfred W. (1988), *Imperialismo ecológico. La expansión biológica de Europa, 900-1900*. Barcelona: Editorial Crítica, Grijalbo.
- Culotta, Elizabeth (1994), "A boost for «adaptive» mutation." *Science* 265: 318.
- Darwin, Charles (1985), *El origen de las especies* (versión abreviada por Richard E. Leakey). México D.F.: CONACYT.
- Dawkins, Richard (1979), *O gene egoísta*. Belo Horizonte: Itatiaia.
- Eldredge, Niles (1996), "Ultra-Darwinian explanation and the biology of social systems," in Khalil, Elias; Boulding, Kenneth, *Evolution, Order and Complexity*. London: Routledge.
- (1999), *Patterns of Evolution*. London: Freeman.
- Gould, Stephen Jay (1989), *O polegar do panda*. São Paulo: Martins Fontes.
- (1992), *Darwin e os grandes enigmas da vida*. São Paulo: Martins Fontes.
- (1994), *Ocho cerditos*. Barcelona: Crítica.
- Ingold, Tim (1986), *The Appropriation of Nature. Essays on Human Ecology and Social Relations*. Manchester: Manchester University Press.
- Jablónka, Eva; Lam, Marion; Avitalo, Eytan (1998), "«Lamarckian» mechanisms in darwinian evolution." *Trends in Ecology & Evolution* 13 (5).
- Kosik, Karel (1989), *Dialéctica do concreto*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Lewin, Roger (1999), *Patterns in Evolution. The New Molecular View*. New York: Scientific American Library.
- Lewontin, Richard C. (1978), "Adaptation". *Scientific American* 239 (3): 157-169.
- (1983), "Gene, organism and environment," in D.S. Bendall (ed.), *Evolution from Molecules to Men*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Lewontin, R.; Rose, S.; Kamin, L. (1991), *No está en los genes. Racismo, genética e ideología*. México D. F.: Crítica.
- Margulis, Lynn; Sagan, Dorion (1995), *¿Qué es la vida?* Barcelona: Tusquets editores.
- Marx, Karl (1966), "Manuscritos económico-filosóficos de 1844". en Marx; Engels, *Escritos económicos varios*. México D. F.: Grijalbo.
- Maynard Smith, John (1987), *Los problemas de la biología*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Moffat, Anne (1989), "A challenge to evolutionary biology". *American Scientist* 77: 224.
- Odling-Smee, F. J. (1988), "Niche-constructing phenotypes," in Plotkin, H. C., *The Role of Behavior in Evolution*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- (1994), "Niche construction evolution and culture," in Ingold, T., *Companion Encyclopedia of Anthropology*. London: Routledge.
- Steele, E., Blanden, R. (1999), "What is Lamarck's signature?". www.biomednet.com/hmsbeagle/56/viewpts/op_ed
- Thieffry, Denis; Sarkar, Sahotra (1998), "Forty years under the central dogma". *TIBS*, vol. 23

RESUMEN

En este artículo mostramos que la moderna teoría fenogenetista de la evolución ofrece un campo fértil para establecer la relación entre las ciencias biológicas y las sociales.

Criticamos el neodarwinismo hegemónico, mostrando que su instrumental teórico no permite transitar del comportamiento de los seres vivos en general al del ser humano en particular sin saltos “mortales” que conduzcan, involuntariamente, a posiciones idealistas. Éstas se presentan en el ultradarwinismo, que explica la cultura humana o sus instituciones según la virtud, valentía, arrojo, disposición, etcétera, de los vencedores. Asimismo, se manifiestan en la tradicional dicotomía naturaleza-cultura, donde el último término surge de una evolución biológica, pero, tan pronto lo hace, se explica por sus expresiones ideales (construcción mental compartida, lenguaje articulado, simbología, etcétera).

Argumentamos que la razón de esta limitante está en el menosprecio del neodarwinismo al papel que el fenotipo juega en la evolución. Para el neodarwinismo la evolución es una cuestión casi exclusivamente genética. En este artículo recordamos que el propio Darwin se había inspirado para la elaboración de su teoría de la selección natural en otra forma de selección evolutiva: la artificial de los criadores. Es precisamente esta última forma la que ha privilegiado el *Homo sapiens*, sometiendo, voluntaria e involuntariamente, toda la evolución a su propio destino.

El argumento central del artículo es que esa selección artificial es posible en la medida en que el ser humano se relaciona con su entorno de manera crecientemente mediática, a través de cosas producidas y acumuladas. Esta modalidad es parte de la actividad del fenotipo en la transformación del entorno que establece una suerte de *herencia ecológica* para las generaciones venideras, y puede ser rastreada en los demás seres vivos, como enseña la teoría fenogenetista de la evolución. Por el contrario, si se considera la evolución como una cuestión exclusivamente genética, no hay espacio para la selección artificial.

El *Homo sapiens* presenta, no obstante, una diferencia cualitativa frente al resto de los seres vivos, ya que las cosas producidas que se interponen crecientemente entre el organismo y su ambiente son acumuladas a través del tiempo, lo cual conlleva una mediatización creciente, una mayor complejidad y la posibilidad de su monopolio. Con ello, el comportamiento del ser humano con su ambiente debe ser analizado según el diferente control, dominio o disposición de las clases sociales sobre los medios de producción, que son, en definitiva, los que permiten producir el resto de las cosas.

ABSTRACT

HUMAN BEHAVIOR WITH HIS ENVIRONMENT
IN THE LIGHT OF BIOLOGICAL EVOLUTION THEORIES

This paper demonstrates that the modern phenogenetic theory of evolution offers a fertile ground on which to establish the relation between biological and social sciences.

The paper criticizes hegemonic Neo-Darwinism, pointing out that its theoretical tools do not allow moving from the behavior of living beings as a whole to that of human beings in particular without "somersaults" that lead, unwittingly, to idealistic postures. These are apparent in Ultradarwinism, which explains human culture or its institutions in terms of the virtue, courage, boldness, willingness, and so forth of the victors. They can likewise be seen in the traditional dichotomy nature-culture, where the latter term arises from a biological evolution but, as soon as it does, is explained by its ideal expressions (shared mental construction, articulate language, symbology, and so on).

We argue that the rationale for such limitation lies in Neo-Darwinism's contempt towards the role of the phenotype in evolution. For Neodarwinism, evolution is an almost exclusively genetic issue. In this paper we recall that, to formulate his theory on natural selection, Darwin himself was inspired on another form of evolutionary selection, the artificial one carried out by breeders. It is precisely this latter form that *Homo sapiens* has favored by subjecting all evolution, both wittingly and unwittingly, to his own destiny.

The core argument in the paper is that such artificial selection is possible inasmuch as man relates with his surroundings in an increasingly mediatic way, through things produced and stored. This modality is part of the phenotype's activity in the transformation of the surroundings, which sets a kind of *ecological inheritance* for oncoming generations, and it may be traced to other living creatures, as the phenogenetical theory of evolution states. On the contrary, if evolution is considered as an exclusively genetic issue, there is no space for artificial selection.

However, *Homo sapiens* presents a qualitative difference regarding the rest of living beings, since the manufactured things that increasingly interpose between the organism and its environment become accumulated throughout time, which involves a growing mediatization, a higher complexity and the possibility of a monopoly over them. Thus, the behavior of man towards his environment should be analyzed according to the varying control, dominion or availability of social classes over the means of production which are, ultimately, what makes it possible to manufacture the rest of things.