

Capítulo II

El papel del fenotipo en la evolución

Introducción

EN ESTE capítulo consideramos algunos temas de evolución y de ecología desde una perspectiva de las ciencias sociales; teniendo en vista la luz que nos pueda brindar para el análisis del comportamiento humano con su entorno y la crisis ambiental contemporánea. Nos interesa discutir dos cuestiones.

La primera es el concepto de equilibrio, o equilibrio dinámico. Este concepto es utilizado por la ecología para analizar la interrelación duradera entre especies diferentes en un mismo ecosistema. El instrumento para medir estas interrelaciones son los flujos de energía y materiales entre las diferentes especies y con el medio ambiente. Aquí sostenemos que cuando este concepto de equilibrio, así como el análisis que le da fundamento, son trasladados directamente a la relación ser humano-naturaleza los resultados son claramente discutibles.

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

¿Equilibrio o desequilibrio?

La ecología estudia la interrelación entre las especies y su medio ambiente. Para una situación dada existen, básicamente, tres actores: la especie que se está analizando; las otras especies vivas con las cuales se establecen relaciones de competencia y/o cooperación; y el material abiótico. A su vez, existen dos grandes interrelaciones: entre las especies vivas; y entre las especies vivas y el material abiótico. Los flujos de energía y de materiales entre estos actores constituyen

el instrumento para medir las interdependencias y explicar la eventual permanencia del ecosistema a través del tiempo.

Los “problemas ambientales”, o la “crisis ambiental”, aparecen como un desequilibrio entre la especie y sus posibilidades de adaptación al medio ambiente. El concepto de equilibrio es fundamental. Claro está que se trata de un equilibrio dinámico, porque las especies están en permanente cambio. Pero, aun así, el concepto de equilibrio traduce nítidamente cómo se enfocan convencionalmente los problemas de evolución y de ecología. El equilibrio es siempre de la especie respecto del medio ambiente. Nunca de ciertos individuos de una especie en relación a sus congéneres. No podría ser de otra forma, ya que para la ecología cada especie funciona como un bloque o unidad. La especie es vista como un todo y no en sus diferencias internas. Cuando se traslada esta visión a la crisis ambiental contemporánea por la que atraviesa la sociedad humana, el resultado es similar, es la especie humana como un todo que sufre un desequilibrio, una crisis ambiental.

Hay, no obstante, otra cara de todo equilibrio. Una especie es una reunión contradictoria de individuos. Unos mueren, otros sobreviven. Por el camino quedan los más débiles. Sólo una minoría resulta favorecida por la selección natural. Evidentemente para la mayoría que no logra reproducirse, o no lo hace en las proporciones de los más aptos, no existe ningún equilibrio. El equilibrio está basado en un tremendo desequilibrio para la mayoría de los individuos de cada especie. Para éstos, los problemas ambientales no son los de la especie respecto de su medio ambiente; o sea la especie enfrentada al medio abiótico y las otras especies. Interviene, y de forma decisiva, una tercera interrelación: la que se da entre congéneres. Los problemas ambientales se convierten en relaciones contradictorias: con el medio abiótico; con los organismos de las otras especies; y, con sus congéneres. El concepto de problemas ambientales como especie vs. medio ambiente refleja una visión parcial. Al ser humano “no le interesan” los problemas internos a cada especie, y mucho menos el destino de los débiles, sino el de los que triunfan. Por ello, se habla de equilibrio cuando la especie está bien adaptada, no obstante la mayoría de los individuos de dicha especie muera o no logre reproducirse. Por el contrario, allí donde una especie se reproduce atentando contra los recursos o posibilidades de sobrevivencia de otras, se habla de desequilibrio. Se prioriza, así, el equilibrio de especie por sobre el desequilibrio individual de la mayoría. Se trata, sin duda alguna, de la visión de los vencedores.

Trasladado a la sociedad humana, y a la actual crisis ambiental, esta visión de los vencedores asume implicaciones políticas significativas. Los individuos que componen cualquier especie viva nacen con un bagaje genético similar, y sin ningún apéndice extracorporal. De manera que al nacer son todos iguales.

Que sean unos u otros los que mueren o se reproducen da lo mismo. En el caso de la especie humana la situación es notoriamente diferente. Todos nacen con un bagaje genético similar; pero también todos con un acoplo de riqueza material acumulada diferente. La gran mayoría con poco o nada. La inmensa minoría con mucho. De allí que en el caso de la sociedad humana no basta considerar la interrelación especie humana respecto de las otras especies; y del medio abiótico, porque la interrelación principal no radica allí, sino en la que se establece al interior de la especie humana, entre congéneres. En el caso de los humanos, el “desequilibrio” es de las clases que tienen un patrimonio para heredar. “Garantir la vida a las generaciones futuras”, consigna ambientalista general, no podría responder a una quinta parte de la población mundial que sufre hambre (1.2 millones de personas), y que están prioritaria y forzosamente interesadas en su propia supervivencia. Menos aún a los ya cerca de 1 000 millones de desnutridos de los cuales la mayoría ni siquiera tendrá futuras generaciones.

Nuestra visión es que el análisis de la crisis ambiental contemporánea no puede derivarse del instrumental de la ecología; a pesar de que ésta pretende convertirse en una supraciencia que engloba todas las formas de vida. El análisis de la crisis ambiental contemporánea debe de partir de las propias contradicciones al interior de la sociedad humana; contradicciones que no son biológicas sino sociales, que no se basan en la evolución genética, sino en la historia económica, que no tienen su raíz en las contradicciones ecológicas en general, sino en las que se dan entre clases y sectores sociales en particular.

El papel del fenotipo en la evolución

Introducción

La evolución es el proceso mediante el cual se originan nuevas y diferentes especies a partir de antepasados comunes. Darwin desarrollo una teoría para explicar el mecanismo evolutivo:¹⁵ la selección natural.¹⁶ Esta idea clave encierra cuatro elementos fundamentales que requieren ser explicados. El primero es el de

¹⁵Darwin evitaba usar el término evolución, que generalizó Herbert Spencer (véase Gould, 1992, p. 27).

¹⁶Para 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, p. 21). Pero, 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 tergiversación constante” (Darwin, *El Origen de las Especies* -1872-, citado por Gould, 1989, p. 39).

variación.¹⁷ 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.¹⁸

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*.¹⁹

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.²⁰

El camino evolutivo estaría dado por la adaptación al medio; el mecanismo sería la selección natural que permitiría que los más aptos tuviesen mayor

¹⁷ “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, p. 137).

¹⁸ “La teoría de la selección natural constituye una transferencia, 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, p. 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, p. 139).

¹⁹ 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, p. 92).

²⁰ 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; Sagan, 1995, p. 26).

probabilidad de suceso 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 replicación de los individuos por la herencia, y abandonar, asimismo, 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 ontogenia.²¹ El genotipo es su estructura genética, aquello heredado de sus progenitores. A esta síntesis de la teoría darwinista y la herencia mendeliana se le llamo teoría sintética, o neodarwinismo.

El peso de la genética fue contundente. Permitted 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 estaban 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 restrin-

²¹La ontogenia es el desarrollo individual del cigoto al adulto.

gió 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 este otro camino como parte de la teoría de la evolución. Desde ya adelantamos que existe este 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 en el único mecanismo de variación (si excluimos el azar). 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 humano.²² Aunque el proceso biológico es idéntico, el mecanismo selectivo es diferente. En un caso la selección natural; en el otro, la selección artificial. La segunda restricción fue considerar a la selección natural como el único camino evolutivo.

Nuestro objetivo ahora es mostrar cómo estas restricciones impuestas por la teoría sintética a la original teoría de la selección natural de Darwin significaron, desde el punto de vista metodológico y filosófico, un reduccionismo. Al mismo tiempo, nos interesa mostrar que existe otra corriente dentro de la biología evolutiva 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.

²²Véase las siguientes referencias a una “selección artificial”: “...importante papel que ha representado la selección hecha por el hombre” (Darwin, 1985, p. 119). “Estas diferencias 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, pp. 125-126, cursivas del autor).

Según la teoría sintética, la única herencia evolutiva es la 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 la teoría sintética es genetista en cuanto a la evolución.²³ Según el neodarwinismo, el fenotipo podría contribuir de dos formas a la evolución: a) siendo el portador o vehículo de los genes; b) mediante el comportamiento (o cultura) los fenotipos pueden modificar 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, p. 36, cursivas del autor).

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, pp. 36-37).²⁴

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.

La teoría fenogenetista de la evolución

A partir de los años sesenta, Waddington comenzó a criticar esta visión de la evolución.²⁵ Él sostuvo que los fenotipos podían cumplir un papel más decisivo que tan solo modificar el medio. Podían elegir el medio y las presiones se-

²³ La teoría sintética reconoce que hay fuerzas no adaptativas en la evolución, como son los genes neutros, el azar, y el efecto de la pleiotropía (caracteres asociados). Esta discusión no es el propósito de este artículo.

²⁴ Bonner sigue la propuesta de Dawkins de considerar la cultura como un conjunto de “memes” que serían el equivalente en el comportamiento, a los genes en la reproducción.

²⁵ Véase Odling-Smee (1994).

lectivas. En 1978, Lewontin escribió un artículo seminal sobre el tema. Él 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. Pero, argumentó, los organismos eligen y modifican el ambiente a sus intereses. En este sentido, si se utilizase la metáfora de la cerradura deberíamos considerar a ésta como maleable, y no sólo a la llave (Brandon, 1988).²⁶ A esta nueva teoría de la evolución se le ha llamado, fenogenetista, constructivista, o de la coevolución organismo-nicho ecológico.²⁷

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, p. 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

²⁶Escribe 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, pero 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, p. 279).

²⁷Llamamos "nicho ecológico" al ambiente biótico y abiótico donde se desarrolla la vida del organismo.

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, p. 168).

Desde esta perspectiva el fenotipo no es tan solo un vehículo de transmisión de genes, tampoco es un modificador del medio para que éste 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 generaciones.²⁸ 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 b, y la alternativa c 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).

²⁸El 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.

La primera línea (1) se autoexplica. La herencia genética se realiza a nivel génico, 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 (5) renglón 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	Múltiple 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; lo 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” es 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 orientación, sino que son las múltiples determinaciones 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 el óptimo. La alianza (altruismo) sólo puede darse como extensión de la lucha, y entre parientes. La teoría fenogenetista considera la unidad (alianzas) contradictoria (lucha); 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 sintética de la evolución, y la teoría fenogenetista se hacen más marcadas. ¿Cómo explica la cultura humana, la teoría sintética? 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). Ésta 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.

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.g. 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 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 esta actividad como resultado de su impronta genética. Lo que sí hacen los sociobiólogos es, en primer lugar, derivar universales humanos que puedan ser adjudicados a cualquier e 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, p. 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”.²⁹ Por ejemplo, si los hombres engañan a sus mujeres con otras, esto 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 extracorporales para entender la cultura humana. Por otro lado, oculta el papel de la economía bajo el de la reproducción.

²⁹La 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, p. 36, cursivas del autor).

La diferencia que existe entre la cultura humana y la “cultura” de los demás seres vivos radica en la acumulación de información extracorporal. Muchos animales fabrican instrumentos, pero el ser humano es el único que fabrica instrumentos que son, a su vez, medios para fabricar otros instrumentos (Beck, 1980). La fabricación de instrumentos para fabricar otros instrumentos representa una doble mediación entre la creación del instrumento y su aplicación para satisfacer una necesidad. Requiere de un concepto del tiempo que distinga entre pasado (utilización de instrumentos realizados anteriormente), presente (actividad de fabricación de los nuevos instrumentos) y futuro (destino de estos nuevos instrumentos en fabricación). Pero, también requiere que los instrumentos sean acumulados (materialmente hablando) en el tiempo, pasados de unos a otros, y de generación en generación, como información acumulada extracorporalmente. 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.³⁰ No sólo para su propia especie, sino para todas aquellas especies cuya selección natural 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 ha “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. Pero, desde el punto de vista biológico, la producción implica el metabolismo del organismo, y por extensión de la sociedad. Cuando el neodarwinismo subordina todas las relaciones económicas a una función reproductiva, está privilegiando la reproducción sobre el metabolismo sin ningún justificativo.³¹ Por el contrario, existen biólogos que consideran que el metabolismo (economía en sentido vulgar) 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 ca-

³⁰ Existen animales que heredan nidos o espacios construidos a su descendencia (v.g. los castores). Pero, el carácter fijo y de uso común no permite su apropiación monopólica.

³¹ 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, p. 89).

racteriza la vida; sería, según Maturana y Varela, el signo inequívoco de la vida. Margulis y Sagan, siguiendo esta propuesta, consideran que la autopoyesis 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 autopoyéticas. La replicación no es un rasgo vital tan fundamental como la autopoyesis, 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 autopoyética, luego está viva (Margulis y Sagan [1995], p. 23, cursivas del autor).

En la sociedad humana no hay autopoyesis 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 convierten 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 resulta ser 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. Pero, 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 (ésta es la esencia de la cultura para el neodarwinismo),³² porque con esto no podemos explicar la división so-

³² Bonner escribe: “Entendemos por cultura el comportamiento transmitido de un individuo a otro por medio de la enseñanza y aprendizaje” (Bonner, 1983, p. 31).

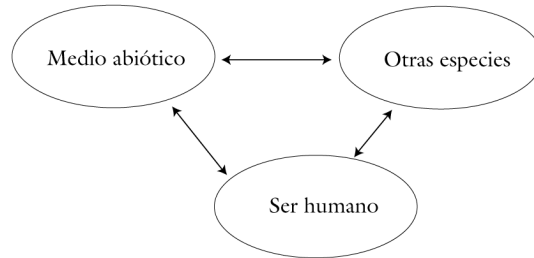
cial del trabajo ni el desarrollo de la productividad del trabajo humano, la cuestión central está en el hecho de que los seres humanos han logrado, a través del trabajo, acumular información extracorporal en la forma de medios de producción. Al tratar de explicar todo el comportamiento humano como una 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.³³ Es en este sentido que, en última instancia, la explicación neodarwinista del comportamiento humano es idealista. Por el contrario, si otorgara igual importancia a la 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 hereditarios.

A diferencia del neodarwinismo, 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. En este sentido, 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.

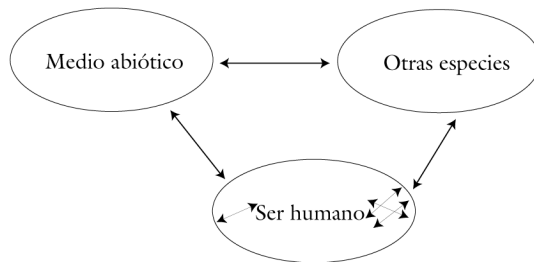
La segunda faceta de reducir la economía a la reproducción y la cultura a los genes es que el neodarwinismo explica el comportamiento humano con su ambiente de forma superficial e individual: los humanos se relacionan como un todo con su entorno, al igual que cualquier otra especie de ser vivo. Al desmerecer 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.

³³El término “universales humanos” está elegido ex profeso, ya que da cuenta de algo que es universal en el ser humano independientemente de la época histórica.

Mientras una visión desde la teoría sintética podría mostrar las relaciones ecológicas del ser humano de esta forma:



Una visión fenogenetista las tendría que reflejar de esta otra, donde la especie humana está cruzada por relaciones intraespecíficas que determinan su relacionamiento con el entorno.



Al perder de vista las diferencias entre congéneres debido a la herencia ecológica desigual, la teoría neodarwinista trata a todos los seres humanos como iguales, cuando en los hechos son diferentes. Como el ser humano tiene la peculiaridad de poder acumular información extracorporal, cada generación no arranca en igualdad de condiciones, como cualquier otra especie viva. Las generaciones de humanos comienzan con un bagaje de cosas producidas desigual. Estas desigualdades crean clases y sectores sociales diferentes.

El resultado es que, mientras la teoría evolucionista neodarwinista 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.

Conclusiones

La primera sorpresa cuando se leen los escritos de la moderna corriente neodarwinista en biología es que, al menos en su forma más explícita, la biología se reduce a la genética. El concepto de Dawkins (1979) de que el cuerpo es sólo el vehículo de transmisión de los genes no es gratuito, ejemplifica una historia de avances contundentes en el campo de la genética. No obstante, nos sentimos más cercanos de la corriente fenogenetista en biología, que sostiene que el fenotipo adapta (dentro de sus limitaciones genéticas) el medio a sus necesidades, y con ello afecta el destino de la evolución.

La biología evolutiva neodarwinista es incapaz de considerar el papel de los organismos y especies en la transformación del medio con sentido evolutivo. En este sentido su visión es unilateral. Cuando se extiende el razonamiento al comportamiento del ser humano con su ambiente, las consecuencias son perder de vista el elemento central, que es la acumulación de información extracorporal y, consecuentemente, no puede comprender el acceso diferencial, por clases y sectores, a la riqueza acumulada y sus efectos sobre el entorno. La corriente fenogenetista, por el contrario, al reconocer el papel del fenotipo en la evolución, tiene instrumentos analíticos para comprender el comportamiento humano con su ambiente y sus efectos en la evolución, con bases materiales.

