

Tomándose en serio a Ruse*

Taking Ruse Seriously

Susana Gisela Lamas[†]

Resumen

El libro de Ruse *Tomándose en serio a Darwin* fue una obra muy influyente sobre todo para los autores que se proponían explicar, desde la teoría evolutiva, no sólo los aspectos biológicos de los seres humanos, sino también los cognitivos, culturales y éticos. Ruse afirma que, para poder pasar de la dimensión biológica a la cultural, es necesario tomar en cuenta los aportes de la epigenética. En este trabajo se retomará dicha propuesta a la luz de las nuevas perspectivas teóricas y datos empíricos, sobre todo en lo referente a los mecanismos de herencia. Concluyendo que las relaciones biológico/cultural deben darse en el marco de perspectivas sistémicas como la teoría de los sistemas de desarrollo o las nociones de herencia no sólo genética sino también epigenética, conductual y simbólica que entienden a los procesos evolutivos como redes interrelacionadas con distintos niveles de complejidad.

Palabras clave: evolución - sistemas de herencia extendida - perspectiva sistémica

Abstract

Ruse's book, *Taking Darwin Seriously*, was a very influential work, especially for those authors that proposed explained not only the biological but also the cognitive, cultural, and ethical aspects of human beings from an evolutionary theory. Ruse affirms that, in order to move from the biological dimension to the cultural one, it is necessary to take into account the contributions of epigenetics. This work will take up this proposal in light of new theoretical approaches and empirical data, especially regarding inheritance mechanisms. Concluding that biological/cultural relationships must occur within systemic perspectives such as the theory of developmental systems or the notions of extended inheritance not only genetic but also epigenetic, behavioral, and symbolic that understand evolutionary processes as interrelated networks with different levels of complexity.

Keywords: evolution - extended inheritance systems - systemic approach

* Recibido: 28 de julio de 2023. Aceptado con revisiones: 16 de septiembre de 2023.

[†] Laboratorio de Investigaciones en Ontogenia y Adaptación "Dra. Evelia E. Oyhenart", Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Para contactar a la autora, por favor, escribir a: sglamas@fcnym.unlp.edu.ar.
Metatheoria 14(1)(2023): 75-85. ISSN 1853-2322. eISSN 1853-2330.

© Editorial de la Universidad Nacional de Tres de Febrero.

© Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.

Publicado en la República Argentina.

1. Introducción

El libro *Taking Darwin Seriously: A Naturalistic Approach to Philosophy* de Michael Ruse (1986) sirvió como disparador para diversas reflexiones filosóficas. Esta obra, según él mismo comenta, surge a partir de que en el año 1981 el entonces gobernador del Estado de Arkansas (Estados Unidos) promulgó una ley acerca de que, si en las escuelas se enseñaba la teoría de la evolución, también debería enseñarse la ciencia de la creación. Inmediatamente la American Civil Liberties Union (ACLU) se opuso a esta ley debido a su inconstitucionalidad, ya que la constitución de Estados Unidos separa claramente la iglesia del estado. A partir de allí la ACLU reunió a un equipo interdisciplinario, del cual participó Michael Ruse, para llevar adelante las acciones legales pertinentes, consiguiendo que en sólo 15 días esa ley fuera derogada. A partir de esta experiencia Ruse decide escribir un libro en el cual se exponga, desde la teoría evolutiva, no sólo cómo pueden entenderse los aspectos biológicos de los seres humanos, sino también los éticos y culturales.

La consideración de la relación entre la evolución y la cultura (incluido el conocimiento científico) también implicó abrir la discusión de la epistemología evolutiva. Cabe aclarar que Ruse en su libro no la menciona como tal, pero sí hace referencia al trabajo de Donald T. Campbell (1974) que, junto a Karl Popper, se consideran los iniciadores de esta propuesta teórica. El texto de Ruse tuvo una gran influencia en la comunidad de epistemólogos que se vio reflejada sobre todo en los años '90, con el desarrollo de la denominada epistemología evolucionista, que permitió repensar las relaciones entre el conocimiento y la evolución a la luz de los nuevos aportes científicos. Considero que esta obra fue fundamental en muchos aspectos porque se propusieron perspectivas teóricas poco desarrolladas hasta ese momento. Este trabajo tiene como objetivo realizar una lectura del libro de Michael Ruse, mostrando la importancia de esas perspectivas teóricas en la actualidad. Por tanto, cuando cite su obra, me estaré refiriendo sólo a este libro.

2. ¿Qué versión de Darwin toma en serio Ruse?

Como se mencionó anteriormente, Ruse en su libro discute consideraciones cognitivas, pero también éticas de la teoría evolutiva; estas últimas no serán tratadas en el presente trabajo, sólo me remitiré a las primeras. El autor afirma que la evolución puede ser analizada en tres partes diferentes, a saber, el hecho de la evolución, la senda que siguió (por ejemplo, si fue gradualista o con cambios intermitentes) y la teoría de la evolución (los mecanismos). Mi interés residirá en este último punto puesto que considero que es crucial para poder entender cómo se fueron explicando los diferentes procesos hasta nuestros días.

Ruse reconoce que el mecanismo de la evolución es la selección natural, rechazando de modo explícito otros mecanismos como, por ejemplo, la herencia de caracteres adquiridos. Acá deseo hacer un paréntesis en la exposición porque su libro se llamó *Tomándose a Darwin en serio*, y él reconoce que desea explicar desde la teoría de Darwin. Sin embargo, lo que toma como punto de partida es la interpretación neo-darwinista de esa teoría. Darwin en su teoría propone que la selección natural es el mecanismo más importante pero no el único para explicar el cambio, esa es la última oración del prólogo en todas las ediciones del *Origen de la Especies*. En las distintas ediciones Darwin fue realizando modificaciones en diversos aspectos, pero siempre mantuvo esta afirmación. En *el Origen de la Especies*, reconoce que existen mecanismos de variabilidad como el uso y desuso, mecanismos fisiológicos, variación correlativa y compensación y mecanismos del desarrollo, etc.¹ Y, en todos los casos estima que se da una importante relación organismo-ambiente.

¹ Al respecto, véanse los capítulos V y XIV del *Origen de la Especies*.

Obviamente también considera al azar como causa del cambio y a la selección natural como la encargada de eliminar o conservar esas variaciones. A excepción de estos dos últimos citados, los otros mecanismos de cambio fueron poco reconocidos por sus seguidores; sobre todo a partir de la propuesta de Weismann quien llevó a cabo un diseño experimental con el fin de mostrar experimentalmente la imposibilidad de heredar los caracteres adquiridos, proponiendo una nueva teoría de la evolución cuyos únicos mecanismos serán la herencia y la selección natural.² Así afirma Romanes (1906):

Weismann's *Essays on Heredity* (which argue that natural selection is the only possible cause of adaptive modification) and Wallace's work on Darwinism (which in all the respects where any charge of "heresy" is concerned directly contradicts the doctrine of Darwin) these are the writings which are now habitually represented by the Neo-Darwinians as setting forth the views of Darwin in their "pure" form. The result is that, both in conversation and in the press, we habitually meet with complete inversions of the truth, which show the state of confusion into which a very simple matter has been wrought by the eagerness of certain naturalists to identify the views of Darwin with those of Wallace and Weismann. But we may easily escape this confusion, if we remember that wherever in the writings of these naturalists there occur such phrases as "pure Darwinism" we are to understand pure Wallaceism, or the pure theory of natural selection to the exclusion of any supplementary theory. Therefore it is that for the sake of clearness I coined, several years ago, the terms "Neo-Darwinian" and "Ultra-Darwinian" whereby to designate the school in question. (Romanes 1906, p.12)

Vemos, entonces, que la versión que Ruse propone de Darwin es una lectura neo-darwinista que es similar a la llevada a cabo por la Síntesis Moderna. Justamente, el problema de la relación organismo-ambiente es comprender sus procesos de feedback y el neo-darwinismo clausura esta posibilidad al explicar a la evolución como una variación ciega (azarosa) y a la selección natural como un mecanismo doble con poder no sólo eliminativo sino también creativo. Así en una parte de su libro donde analiza rasgos físicos de los humanos y otros animales, como ojos, manos, etc. afirma que fueron producidos por selección natural y sostiene que:

Esto no quiere decir que cada rasgo físico humano esté en alguna relación directa con alguna fuerza selectiva pasada o presente. Los pezones del hombre, por ejemplo, pueden ser simplemente un producto lateral de otras fuerzas o factores. Pero esto no implica conceder más de lo que se concede usualmente al analizar al organismo en su conjunto. Al nivel físico, la importancia de la selección para crear y modelar el marco humano es innegable. (Ruse 1994, p. 148)³

Considera que la selección natural no sólo tiene poder eliminativo sino también creativo. Pero advierte que con esta versión neo-darwinista quedaría explicado, en el mejor de los casos, sólo el nivel biológico. A Ruse le interesa ir un paso más allá, poder analizar el nivel cognitivo y, en particular, el cultural; para ello necesita mecanismos de feedback entre el organismo y el ambiente.⁴ Por ello reconoce la necesidad de apelar a otro mecanismo, el epigenético. Esto abre la posibilidad de entender otros niveles desde el punto de vista evolutivo. Este tema será tratado más adelante.

² Weismann (1889), quien era un acérrimo oponente al lamarckismo y al neo-lamarckismo, llevó a cabo un diseño experimental que consistió en cortarles la cola a 4 generaciones de ratas que tuvieron 901 crías y ninguna de ellas nacieron con ninguna imperfección en su cola. Esto lo llevó a afirmar que había demostrado experimentalmente que los caracteres adquiridos no se heredan. Lo interesante es que este experimento no desdijo a la teoría de Lamarck quien postuló que los caracteres adquiridos serán heredados sólo si cumplen con las siguientes dos condiciones: 1) que sea usado (que sea útil) y 2) que ambos progenitores hayan tenido ese carácter antes de finalizar su etapa de desarrollo. Es evidente que este caso no cumple con ninguno de ambos requisitos. Pero lo más curioso es que este experimento sí fue en contra de una de las explicaciones de Darwin quien cita el ejemplo de una vaca que perdió su cuerno por una supuración y sus terneros nacieron sin cuernos y el caso de personas a las que se les cortó la rodilla y la mejilla a lo largo de sus vidas y cuyos hijos han heredado la misma cicatriz (Darwin 1868, pp. 456-457 y pp. 469-470, respectivamente).

³ Para citas textuales del autor utilizaré la edición de su libro en español (Ruse 1994).

⁴ La tradición neo-darwinista concibe al organismo de un modo pasivo en el cual los cambios son azarosos y la selección natural elimina o conserva esos cambios; pero el organismo no responde de un modo "activo", no genera cambios. Para una discusión más amplia, véase García Azkonobieta (2005).

3. La importancia de la obra de Ruse en el contexto de la epistemología evolucionista

Como ya ha sido previamente mencionado, la propuesta de Ruse fue de gran influencia para el desarrollo de la epistemología evolucionista. Se considera a Karl Popper como el primer epistemólogo evolutivo debido a su analogía entre la teoría evolutiva y las teorías epistemológicas. En este sentido afirma que en la evolución existe un mecanismo (la selección natural) que elimina a los organismos que no soportan las fuerzas selectivas quedando sólo aquellos que, hasta el momento, pasan las pruebas hasta que nuevas fuerzas los pongan a prueba y los eliminen o sigan pasando las pruebas. Popper (1961) sostiene que en la epistemología debe usarse también un mecanismo de selección para las hipótesis (la falsación); las hipótesis que no pasen las pruebas serán eliminadas y las que no sean eliminadas deberán pasar pruebas cada vez más rigurosas, es decir, *mostrar su temple*. Si no lo hacen, serán eliminadas. Esta analogía la podemos caracterizar como *formal* o, utilizando la terminología de Ruse, heurística.

Mary Hesse (1966) distingue entre dos tipos de analogías, la formal y la material. La *analogía formal* la caracteriza a partir de la existencia de una correspondencia uno a uno entre distintas interpretaciones de la misma teoría formal; un ejemplo típico sería la correspondencia entre el movimiento de las bolas de billar y las propiedades del movimiento de las moléculas de los gases. La *analogía material*, por su parte, la describe como una relación causal entre análogos; es decir, la ocurrencia de un término es una condición causal para la ocurrencia del otro término. Da como ejemplo el siguiente caso: supongamos la existencia de un planeta con condiciones de habitabilidad similares al nuestro, podríamos inferir que en ese planeta pudo haber habido vida.⁵ El problema con esta analogía es que hay que tener cuidado en dos aspectos, que las similitudes no sean superficiales y que las relaciones causales propuestas no sean inapropiadas. Ruse utiliza en un modo similar la noción de analogía afirmando que pueden poseer un uso heurístico o justificatorio (serían equivalentes a las analogías formales o materiales, respectivamente).

Teniendo en mente estos dos tipos de analogías, la propuesta de Karl Popper tal como fue arriba planteada se basaría en una analogía formal.⁶ Otro antecesor clave fue Donald T. Campbell (1974) quien asevera que la epistemología evolutiva se basa en el principio fundamental de que el hombre es el resultado de la evolución biológica y social. Así, el hombre y su capacidad cognitiva serán el producto del proceso evolutivo.⁷ Para fundamentarlo parte de la premisa de que existen tres formas básicas de explorar el mundo: por movimientos ciegos y en bloque, por ecolocalización o por percepción visual.⁸ Estas son todas formas indirectas de conocerlo, es decir, se realizan *representaciones sustitutivas del medio*, y son procesos de aprendizajes que suponen selección y retención de distintos niveles de complejidad, por ello lo llama *jerarquía anidada*. Comienza con un primer nivel, el de la variación ciega, en la cual en la locomoción los organismos sólo descubrirán las discontinuidades del medio, por ejemplo, la opacidad o transparencia en el medio circundante. Luego los niveles se van complejizando hasta llegar al estadio más complejo, el de la ciencia, donde utilizan el ensayo y el error (siguiendo a Popper).⁹

Es claro que la propuesta de Ruse es llevar a cabo una analogía material o justificatoria. Para ello necesita un *punte* que relacione los aspectos estrictamente biológicos con los culturales y lo encuentra en la epigenética. De esta manera, lo biológico y evolutivo (es decir, la selección natural) influirá en lo

⁵ Este caso es similar a los modelos utilizados en la actualidad que proponen que existe una alta probabilidad de que haya agua en marte o en la luna, debido a un conjunto de condiciones similares a las de la tierra.

⁶ Tómese en cuenta que no es el interés de este trabajo discutir la obra de Karl Popper sino sólo tomar lo afirmado en *conjeturas y refutaciones* a fin de entender los inicios de la epistemología evolutiva.

⁷ Para una discusión más extensa, véase Lamas (2000).

⁸ Ahora sabemos que hay otras importantes formas, por ejemplo, auditivas u olfativas.

⁹ No es el objetivo de este trabajo realizar una presentación de esta teoría, simplemente el interés reside en mostrar un ejemplo de analogías en la epistemología evolutiva. Para un mayor desarrollo de este tema, véase Campbell (1960, 1974, 1983a, b), Lamas & Dressino (2000).

cultural. Vamos a analizar entonces cómo entiende la epigenética para luego repensar las relaciones biológico-cultural desde las nuevas visiones teóricas y evolutivas.

4. La Epigenética y su importancia en el pensamiento evolutivo

La epigenética fue propuesta por Waddington (1942) quien la caracterizó como una rama de la biología dedicada al estudio de las interacciones causales entre los genes y sus productos que dan lugar al fenotipo. Waddington (1953) llevó a cabo un diseño experimental con una cepa salvaje de *Drosophila* de Edimburgo cuyas pupas, a partir de un choque térmico, desarrollaron alas sin nervaduras que no aparecían bajo condiciones normales y que no tendrían ningún valor adaptativo en la naturaleza. Ese rasgo fue heredado en las 23 generaciones posteriores a pesar de encontrarse en condiciones ambientales “normales”; es decir, fue asimilado y heredado. A partir de este diseño afirma la posibilidad de herencia de caracteres adquiridos. Pero Waddington reconoce también la importancia evolutiva de los procesos de canalización durante los procesos de desarrollo de los organismos. La canalización fue interpretada de distintos modos; algunos autores la conceptualizaron desde sus aspectos negativos, entendiéndola como una limitación o restricción en los procesos de desarrollo. Otros, en cambio desde una perspectiva positiva, interpretándola como procesos que encauzan o guían el desarrollo del fenotipo en un paisaje epigenético dado (Dressino 2013).

Los aportes de Bertalanffy (1933, 1968) en relación con la necesidad de entender integralmente y de modo sistémico a los organismos y los de Waddington se vieron reflejados en la obra *ontogenia y evolución* de Stephen Gould. Comienza así una nueva manera de concebir a los organismos enfatizando, desde una perspectiva sistémica, los aspectos vinculados con su desarrollo (Dressino 2017). Esta visión se plasmó, como veremos más adelante, en la Teoría de los Sistemas de Desarrollo y en otros marcos teóricos sobre evolución. A partir de esta concepción integral del organismo Gould junto a Lewontin criticarán al denominado programa adaptacionista (representado fundamentalmente por los biólogos evolutivos defensores de la síntesis moderna) debido a que explican la evolución de los organismos atomizándolos y mostrando la función que posee esa parte atomizada debido a la cual fue seleccionada. Así, en este programa, adaptación y selección natural pasaron a ser los dos pilares explicativos. Pero Gould y Lewontin (1979) consideran que la explicación del programa adaptacionista es unidireccional y no da cuenta de la estrecha y mutua relación entre organismos y ambiente.

Ruse reconoce en su obra que, a pesar de que la selección natural es el mecanismo para explicar la adaptación, debe existir otro mecanismo que permita un feedback entre el organismo y su ambiente. Y propone que ese mecanismo debe ser epigenético. Para ello, se basa en el enfoque epigenético propuesto en el trabajo de Charles Lumsden y Wilson (1981), es decir, en un enfoque de la sociobiología. Y, partiendo de esa propuesta, postula la existencia de dos tipos de reglas epigenéticas, las primarias – cuando la información llega “en bruto” al organismo; y las secundarias – cuando se procesa dicha información de modo tal que sea útil para el organismo. Da como ejemplo que los seres humanos de diferentes culturas reconocen los colores a partir de sistemas clasificatorios comunes y, que dicha capacidad, probablemente posea un valor adaptativo, aunque no se haya podido establecer cuál podría ser. Otro ejemplo discutido es la prohibición del incesto en diferentes culturas. Así concluye que:

La cultura humana, esto es, el pensamiento y acción humanos está formada y estructurada por factores biológicos. La selección natural y las ventajas adaptativas llegan hasta el núcleo central de nuestro ser. Y las reglas epigenéticas son el eslabón que une nuestros genes y nuestra cultura. (Ruse 1994, p. 190)

Claramente la anterior es una lectura muy forzada de la relación biología-cultura. Esta lectura parte de pensar que hay dos componentes principales en la teoría de la evolución, la selección y la adaptación. Como hemos visto anteriormente, esta no es la propuesta de Darwin, sino la neo-darwinista; y, la utilización de la sociobiología es una continuidad de esta línea argumentativa. Pero en la obra de Darwin

hay muchos componentes más en el proceso evolutivo; por ejemplo, los relacionados con los procesos de desarrollo (llamados embriológicos en los tiempos de Darwin), los caracteres adquiridos, la compensación, etc.; de este modo la lectura del proceso evolutivo y de sus mecanismos se ampliaría. Ahora bien, si sólo nos restringiéramos a la versión neo-darwinista de la síntesis moderna, entonces sí quedarían sólo el mecanismo de la selección natural para explicar los procesos evolutivos *qua* procesos adaptativos.¹⁰

Pero, releendo la propuesta de Ruse desde la actualidad y con toda la información con la que contamos hoy en día acerca de los procesos epigenéticos, podemos afirmar que la utilización de la epigenética es una llave para abrir otros mecanismos explicativos que nos permiten evitar no sólo el programa adaptacionista, sino también las explicaciones reduccionistas de la sociobiología. Y, en ese sentido, Ruse fue un antecesor de los esquemas conceptuales actuales que amplían el universo de los mecanismos evolutivos.

5. La epistemología evolutiva a partir de los nuevos enfoques teóricos

En esta sección consideraré sintéticamente las propuestas actuales para entender el fenómeno evolutivo. Una de las cuestiones a considerar es si las dicotomías biológico-cultural o genético-adquirido pueden superarse. De algún modo la propuesta de la epistemología evolutiva como analogía material o justificatoria consiste justamente en esto, en poder entender la relación entre lo cultural y los aspectos biológicos, si la evolución puede ser entendida como un puente entre ambas dimensiones. Encontramos una posible respuesta en la obra de Susan Oyama (2000) quien propone partir de un enfoque “interaccionista constructivista” según el cual existe una interrelación entre los diversos factores del desarrollo que son interdependientes entre sí. Así, por ejemplo, si se consideraran los aspectos genéticos y ambientales, no habría acciones genéticas fuera de los entornos, y no podrían ocurrir acciones ambientales en ausencia de genes; por tanto, desde el punto de vista explicativo, no podría apelarse a causas únicamente genéticas o ambientales.

Teniendo en vista este enfoque, Oyama *et al.* (2001) proponen la Teoría de los Sistemas de Desarrollo (TSD), reconociendo que no es una teoría en el sentido de un modelo a ser puesto a prueba; sino una propuesta teórica interdisciplinaria a partir de la cual se considera el desarrollo, la herencia y la evolución y que representa, de algún modo, una síntesis de lo desarrollado por diversos autores, algunos de ellos previamente mencionados en este artículo. Este programa de investigación científica se plantea integrar diversos enfoques teóricos incipientes en ese momento como evolución y desarrollo (o evo-devo, por sus siglas en inglés *evolutionary developmental biology*), la epigenética, la teoría de construcción del nicho, entre otros. La TSD no afirma que el desarrollo ocurre porque está programado o porque ha sido seleccionado; sino que en el desarrollo hay múltiples causas que interaccionan y es sensible al contexto en el cual se da, por lo que los organismos heredan un amplio rango de recursos con los cuales interactúan para construir sus ciclos de vida. Los organismos no son contruidos (por aspectos genéticos y/o ambientales) sino que son moldeados por su medio, pero también lo moldean; por tanto, los sistemas organismos-ambientes van cambiando a lo largo del tiempo.

Si bien la TSD no ha sido reconocida como marco en el cual diversos investigadores desarrollan su trabajo, muchos de sus principios están presentes en los trabajos sobre epigenética, construcción de nicho, evo-devo y la biología ecológica y evolutiva del desarrollo (o eco-evo-devo por sus siglas en inglés

¹⁰ Cabe aclarar que si bien Darwin proporciona un sinnúmero de ejemplos de adaptaciones (o caracteres útiles para los organismos), uno de sus principales argumentos eran los casos de maladaptación porque representaban una anomalía para las teorías creacionistas.

ecological evolutionary developmental biology). Cabe señalar que estas teorías son señaladas como formando parte de la denominada Síntesis Evolutiva Extendida.¹¹

En nuestros días se proponen diferentes sistemas de herencias y dimensiones de la evolución; una obra donde se plasma claramente esa propuesta es el libro de Eva Jablonka y Marion Lamb *Evolution in four dimensions* cuyo principal argumento es que existen cuatro sistemas de herencia: el genético, el epigenético, el conductual y el simbólico. Desarrollaremos los últimos tres; pero del sistema genético, es importante exponer algunas ideas fundamentales. En primer lugar, que la unidad evolutiva de cambio son las redes genéticas y no los genes particulares. Además, que no todo cambio es aleatorio; existen, por ejemplo, mutaciones debidas al estrés, por alteraciones en el medio y por señales del desarrollo. De esta manera las modificaciones genéticas son interdependientes de factores tanto internos como externos de los organismos. Pero lo que me parece ser más interesante para revisar en relación con los fundamentos de la epistemología evolutiva, son los últimos tres sistemas de herencia que hemos mencionado y que desarrollaremos a continuación.

5.1. El sistema de herencia epigenético

El sistema de herencia epigenético hace tiempo que fue aceptado por la comunidad, lo que está en discusión es su alcance evolutivo. Las diferencias que existen entre las células especializadas (por ejemplo, las células renales, hepáticas, etc.) es epigenética porque son el resultado de procesos que se dieron durante el desarrollo celular determinando qué genes se activarían y cómo interactuarían sus productos. Por tanto, esta dimensión epigenética que actúa sobre la activación o inactivación de los genes está estrechamente relacionada con aspectos ontogenéticos. De este modo, puede haber variación epigenética sin necesidad de que exista variación genética.¹² Jablonka y Lamb (2013) afirman lo siguiente respecto al alcance evolutivo de la herencia epigenética:

[...] en la medida en que la dimensión epigenética de la herencia brinda una nueva fuente de variación, puede haber evolución a partir de ella, incluso si no sucede nada en la dimensión genética [...]. Las variaciones epigenéticas se generan a un ritmo mayor que las genéticas en especial cuando las condiciones ambientales se modifican, y pueden presentarse numerosas variaciones epigenéticas al mismo tiempo. Además, pueden no ser ciegas a la función, porque es probable que las marcas epigenéticas ocurran sobre todo en genes inducidos a la actividad por las nuevas condiciones. Esto no significa que todo cambio inducido sea adaptativo, aunque sí aumenta las posibilidades de que una variación sea beneficiosa. (Jablonka & Lamb 2013, pp. 193-194)¹³

Es decir, puede haber cambios no azarosos (i.e. inducidos) por las características del entorno y esos cambios pueden ser adaptativos. Por tanto, habría una explicación evolutiva sin necesidad de apelar a lo genético ni a la selección natural ni al azar.

5.2. El sistema de herencia conductual

El segundo sistema de herencia que consideraré es el conductual que supone la posibilidad de un aprendizaje social. Las autoras lo entienden como “un cambio en la conducta como resultado de las interacciones sociales con otros individuos, por lo general de la misma especie” (Jablonka & Lamb 2013, p. 216). Reconocen que, generalmente, ese cambio en la conducta es adaptativo. Proponen que las tres

¹¹ En el mes de julio del año 2008 se llevó a cabo una reunión científica en el *Konrad Lorenz Institute for Evolution and Cognition Research* en la ciudad de Altenberg (Austria). En este encuentro se reconoció la insuficiencia de las explicaciones clásicas para entender el fenómeno evolutivo y la necesidad de modificar el marco teórico desde el cual se consideraba a la evolución. Se propuso que la epigenética, la plasticidad fenotípica, evo-devo y la teoría de la construcción de nicho constituyen teorías esenciales para entender la evolución.

¹² Jablonka & Lamb (2013) reconocen los siguientes cuatro mecanismos epigenéticos de herencia: 1) los círculos autosustentables (supondría memoria de actividad genética); 2) la herencia estructural (supondría memoria arquitectónica); 3) Los sistemas de marcación de cromatina (supondría memoria cromosómica); y finalmente 4) El ARN interferente (que supondría el silenciamiento de genes).

¹³ Para citas textuales utilizaré la traducción al español de su libro *La Evolución en cuatro dimensiones* (2013).

principales vías de información son: a) la herencia por transferencia de sustancias que influyen sobre la conducta, b) la herencia por aprendizaje social no imitativo, y c) aprendizaje por imitación. En relación con la *herencia por transferencia de sustancias* que influyen sobre la conducta dan el ejemplo de las madres que comen mucho un tipo de alimento y su progenie presenta preferencia por ese alimento. Se realizaron diseños experimentales en ratas a las que les daban de comer bayas de enebro y sus crías también las preferían. En otro momento del experimento se separaron a las ratas recién nacidas de sus madres haciendo que las amamantaran ratas que no hubieran comido bayas de enebro; sin embargo, las crías siguieron teniendo preferencia por ese alimento. Es decir, las preferencias comienzan a formarse en el vientre materno a partir de sabores y aromas y se heredan. Es difícil pensar que estas variaciones en las preferencias sean ciegas o aleatorias puesto que la información que heredan las crías –la preferencia por un tipo de comida– ya ha sido previamente puesta a prueba y testeada por su madre.

La otra fuente de información es la *herencia por aprendizaje social no imitativo* por parte de las crías de pájaros y mamíferos que obtienen su información de la observación y aprendizaje de sus padres y de otros individuos con los que interactúan, en general de su propia especie, aunque no necesariamente. Vamos a citar uno de los ejemplos ofrecidos por las autoras, el de pájaros que aprendieron a abrir las botellas de leche. En el Reino Unido los lecheros acostumbraban a dejar las botellas de leche en las puertas de las casas y los páridos (una familia de aves) aprendieron a abrirlas y comerse la crema que había en su interior. Lo interesante es que no había una sola técnica para abrir las botellas, sino que los diferentes pájaros usaban distintos modos y luego también lo hicieron otras especies. A partir de este y otros ejemplos Jablonka y Lamb concluyen que esta conducta no se debe a un aprendizaje imitativo porque, si lo fuera, todos abrirían las botellas con técnicas idénticas. Así infieren que hubo una observación y un aprendizaje y luego, por ensayo y error, cada pájaro aprendió su técnica para abrir las botellas.

Finalmente, la última vía es el *aprendizaje imitativo*, consiste en copiar las acciones de otros, en la capacidad de imitarse las conductas (entendidas como secuencias de acciones). Pero una parte de esas secuencias pueden ser modificadas por los organismos, esto hace que su herencia sea altamente modificable porque permite un alto nivel de innovación. Estas variaciones en la conducta son direccionadas y se construyen culturalmente. Jablonka y Lamb afirman que son direccionales por dos razones, la primera porque hay reglas simples que organizan las percepciones, las emociones y los procesos de aprendizaje. Dan como ejemplo el modo en que los humanos (y otras especies) categorizamos al mundo según formas, colores, etc. y cómo se comparten esas categorías - esto es importante porque nos retrotrae a los ejemplos de las reglas epigenéticas secundarias propuestas por Ruse. Pero las autoras reconocen que el tipo de información que puede obtenerse está estructurado por la historia evolutiva, por ejemplo, los humanos podemos reconocer a las personas de modo visual, por sus caras; pero, a diferencia de los perros, somos incapaces de hacerlo por el olfato.

Estos modos de herencia conductual pueden ser muy importantes evolutivamente, al respecto proporciona un ejemplo de cambio cultural en poblaciones de chimpancés en Japón.¹⁴ Un grupo de investigadores decidieron darles batatas a los chimpancés para hacerlos bajar hasta la playa lo que les permitiría estudiarlos mejor. Una chimpancé a la que llamaron Imo, comenzó a lavar las batatas en el mar lo que hizo que su gusto se modificara y, después de un tiempo todos hicieron lo mismo. Al ir al mar las madres llevaban a sus crías en sus espaldas; y, de este modo, las crías se acostumbraron a jugar con el agua y también a bucear (conducta no realizada previamente por los chimpancés). Imo, también usó el agua para poder comer el maíz que se encontraba en la arena; al tirarlo al mar flotaban los granos separándose de la arena y luego los podía recoger de la superficie limpios, sin arena pegada. Más tarde, al haber poca comida, los chimpancés comieron pescado ofrecidos por los pescadores que no era un alimento presente en su dieta original. Por tanto, hubo cambios en la dieta, en el medio (accedieron al

¹⁴ Para mayor información sobre este ejemplo véase de Waal (2001) y Matsuzawa (2015).

medio acuático) y en los hábitos de limpieza de los alimentos; todo ello a partir de un cambio en el medio y conductual que llevó a un cambio cultural.¹⁵

5.3. El sistema de herencia simbólica

Jablonka y Lamb se preguntan qué hace tan diferente a los humanos del resto de los animales y, siguiendo la línea de pensamiento de Ernst Cassirer, reconocen que esa diferencia está dada por el uso de símbolos. Así afirman que “la racionalidad, la capacidad lingüística, la capacidad artística y la religiosidad no son más que facetas del pensamiento y la comunicación simbólicos” (Jablonka & Lamb 2013, p. 254). A esto podríamos agregarle nosotros también el pensamiento científico.

A partir de esta perspectiva reconocen la posibilidad de comunicarse tanto de los animales como de los humanos; pero sólo el hombre posee la capacidad de tener esa capacidad que supone una nueva dimensión, la simbólica. Afirman que, aunque desde el punto de vista neuronal pueda existir cierta similitud entre nuestro modo de transmitir la información y el de otros animales, desde el punto de vista comunicacional no es igual. Por ejemplo, las palabras que utilizamos son símbolos porque poseen reglas que son autorreferenciales (cuando queremos saber el significado de una palabra, acudimos al diccionario y nos proporciona otras palabras para entenderlo). Un símbolo no puede existir de modo aislado, sino que es parte de una red, por ello aseveran:

[...] los signos (la información que se transmite de emisor a receptor) se vuelven símbolos en virtud de ser parte de un sistema en el que su significado depende tanto de sus relaciones con el modo en que las personas experimentan los objetos y las acciones que tienen lugar en el mundo como de las relaciones que guardan con otros signos en el sistema cultural. (Jablonka & Lamb 2013, p. 262)

Por tanto, al ser sistemas acordados, pueden ser modificados y reinterpretados. Y reconocen que este sistema de herencia no puede entenderse ni desde la visión de Richard Dawkins con su noción de meme (por llegar a consecuencias contradictorias) ni desde la psicología evolutiva con su noción de módulo mental, porque se basan en explicaciones que no toman en cuenta otros aspectos fundamentales como los psicológicos, sociológicos o culturales.¹⁶ Además consideran que ambas propuestas se basan en una perspectiva neo-darwinista que ignora un elemento básico para entender la herencia cultural: una perspectiva histórica y centrada en el desarrollo. Es por ello que estas autoras consideran que la herencia cultural no puede seguir un modelo explicativo neo-darwinista sino lamarckiano, concluyendo que habría que modificar las preguntas de investigación respecto a la herencia cultural que, en el caso del neo-darwinismo serían ¿Quién se beneficia? por preguntas de investigación relacionadas con el lamarckismo como ¿Cómo, cuándo y en qué circunstancias se generan tales variaciones? y ¿Cómo se desarrollan?

[...] la evolución cultural no puede explicarse en términos puramente neodarwinianos. Si queremos comenzar a entender cómo y por qué cambian las culturas, necesitamos un concepto mucho más rico del ambiente del que usa la teoría darwiniana y un concepto diferente de la variación. Tenemos que reconocer que el medio desempeña un papel en la generación y en el desarrollo de rasgos y entidades culturales, así como en su selección, y que las nuevas variables culturales son tanto construidas como direccionadas. (Jablonka & Lamb 2013, p. 288)

Así podemos concluir que, para entender la variación cultural, es necesario partir de una perspectiva sistémica, donde se encuentre las relaciones entre los rasgos y variables culturales a partir de comprender su utilidad y su relación con el medio o los problemas que se están tratando de resolver.

¹⁵ Jablonka & Lamb (2013) entienden por cultura a “un sistema de patrones de conducta, preferencias y productos de actividades animales socialmente transmitidos, que en conjunto caracterizan un grupo animal” (p. 215)

¹⁶ Para ver toda la argumentación, véase Jablonka & Lamb (2013, pp. 266-298).

5. Conclusiones

En este trabajo hemos revisado la propuesta de Michael Ruse acerca de la relación entre los aspectos biológicos y culturales, en particular, los cognitivos. Hemos visto que su obra fue un fundamento muy importante para el desarrollo posterior de la denominada *epistemología evolutiva* y su pregunta cómo puede fundamentarse evolutivamente el conocimiento humano y cultural sigue estando vigente. A pesar de que Ruse se basó en una visión neo-darwinista notó la necesidad de un marco más amplio para poder responder a esta pregunta.

Hoy en día contamos con marcos teóricos más abarcativos y con datos empíricos que nos permiten repensar estas relaciones desde nuevas perspectivas sistémicas que entienden que el proceso evolutivo debe entender desde redes evolutivas que abarcan distintos niveles pero que se interrelacionan entre sí. Por ejemplo, la genética, en tanto estudio de redes genéticas, como los aspectos ontogenéticos y los diferentes sistemas de herencia.¹⁷ Esta nueva manera de pensar las redes evolutivas lleva a dejar de lado necesariamente las explicaciones reduccionistas (por ejemplo, las basadas únicamente en el nivel de organización genético) o las neo-darwinistas.

Los trabajos clásicos lo son por la vigencia de sus preguntas, más que por sus respuestas. En ese sentido las preguntas de Ruse abrieron un enorme sendero que hasta el día de hoy no puede ser contestado de modo satisfactorio, tenemos que repensar al mundo desde los nuevos esquemas conceptuales. Es un desafío pensar la evolución desde redes informativas interrelacionadas, pero es un reto que vale la pena y que quizás nos permita crear modelos teóricos para comprendernos mejor a nosotros mismos y a nuestro mundo.

Bibliografía

- Bertalanffy L. V. (1933), *Modern Theories of Development: An Introduction to Theoretical Biology*, London: Oxford University Press.
- Bertalanffy L. V. (1968), *General System Theory; Foundations, Development, Applications*, New York: George Braziller.
- Campbell, D. T. (1960), "Blind Variation and Selective Retention in Creative Thought as in Other Knowledge Processes", en Bartley, W. W. Popper, K. R. y G. Radnitzky (eds.), *Evolutionary Epistemology, Rationality and the Sociology of Knowledge*, Illinois: The Open Court Publishing, pp. 91-114.
- Campbell, D. T. (1974), "Evolutionary Epistemology", en Schilpp, P. A. (ed.), *The Philosophy of Karl Popper*, Illinois: The Open Court Publishing, pp. 413-463.
- Campbell, D. T. (1983a), "La causación descendente en los sistemas biológicos", en Ayala F. y T. Dobzhansky (eds.), *Estudios sobre la Filosofía de la Biología*, Barcelona: Editorial Ariel, pp. 236-245.
- Campbell, D. T. (1983b), "Variación injustificada y retención selectiva en los descubrimientos científicos", en Ayala F. y T. Dobzhansky (eds.), *Estudios sobre la Filosofía de la Biología*, Barcelona: Editorial Ariel, pp. 188-217.
- Darwin, C. (1868), *Animals and Plants under Domestication*, Vol. II. London: John Murray.
- de Waal, F. (2001), *The Ape and the Sushi Master: Cultural Reflections of a Primatologist*, New York: Basic Books.
- Dressino, V. (2013), "Restricciones de desarrollo y selección natural: una perspectiva teórica y epistémica desde la Teoría de la Complejidad", *Revista Argentina de Antropología Biológica* 15(1): 37-46. <https://www.redalyc.org/pdf/3822/382239057004.pdf>
- Dressino, V. (2017), "La ontogenia y la evolución desde la perspectiva de la teoría de los sistemas de desarrollo (TSD)",

¹⁷ Aquí nos referimos a cuatro sistemas de herencia, pero habría al menos uno más, la herencia ecológica. Esa es la propuesta de la teoría de construcción del nicho (para mayor información, véase Odling-Smee 1995, Odling-Smee et al. 2003, Laland et al. 2016).

- Acta Biológica Colombiana* 22(3): 265-273. <https://doi.org/10.15446/abc.v22n3.63405>
- García Azkonobieta, T. (2005), *Evolución, desarrollo y (auto)organización. Un estudio sobre los principios filosóficos de la evolución*, Tesis doctoral, Donostia-San Sebastián: Universidad del País Vasco.
- Gould, S. J. (1977), *Ontogeny and Phylogeny*, Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.
- Gould, S. J. y R. C. Lewontin (1979), "The Spandrels of San Marco and The Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme", *Proceedings of the Royal Society of London, Series B* 205(1161): 581-598.
- Hesse, M. B. (1966), *Models and Analogies in Science*, Indiana: University of Notre Dame Press.
- Jablonka, E. y M. J. Lamb (2005), *Evolution in Four Dimensions*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Jablonka, E. y M. J. Lamb (2013), *Evolución en cuatro dimensiones*, Buenos Aires: Capital Intelectual.
- Laland, K., Matthews, B. y M. B. Feldman (2016), "An Introduction to Niche Construction Theory", *Evolutionary Ecology* 30: 191-202. <https://doi.org/10.1007/s10682-016-9821-z>
- Lamas, S. G. (2000), "La epistemología evolutiva: ¿Una posición justificada o una simple analogía?", *Estudios de Epistemología* 3: 183-191.
- Lamas, S. G. y V. Dressino (2000), "La epistemología evolutiva en la obra de Donald T. Campbell: Consideraciones filosóficas y biológicas", en García, P., Menna, S. H. y V. Rodríguez (eds.), *Epistemología e Historia de la Ciencia Selección de Trabajos de las X Jornadas* 6(6): 223-229. <http://hdl.handle.net/11086/4464>
- Lumsden, C. y E. Wilson (1981), *Genes, Mind, and Culture: The Coevolutionary Process*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Matsuzawa, T. (2015), "Sweet-potato washing revisited: 50th anniversary of the Primates article", *Primates* 56: 285-287, <https://doi.org/10.1007/s10329-015-0492-0>
- Odling-Smee F. J. (1995), "Niche Construction, Genetic Evolution and Cultural Change", *Behavioural Processes* 35(1-3): 195-205. [https://doi.org/10.1016/0376-6357\(95\)00055-0](https://doi.org/10.1016/0376-6357(95)00055-0). PMID: 2489603
- Odling-Smee, F. J., Laland, K. N. y M. W. Feldman (2003), *Niche Construction: The Neglected Process in Evolution* (MPB-37). New Jersey: Princeton University Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt24hqpd>
- Oyama S. (2000), *The Ontogeny of Information: Developmental System and Evolution*, Durham and London: Duke University Press.
- Oyama, S., Griffiths, P. E. y R. D. Gray (2001), *Cycles of Contingency: Developmental Systems and Evolution*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Popper, K. ([1961]1991), *Conjeturas y refutaciones*, Barcelona: Paidós.
- Romanes, G. J. (1906), *Darwin, and After Darwin: An Exposition of the Darwinian Theory and a Discussion of Post-Darwinian Questions*. Vol. II *Post-Darwinian Questions: Heredity and Utility*, Chicago: The Open Court Publishing Company.
- Ruse, M. (1986), *Taking Darwin Seriously: A Naturalistic Approach to Philosophy*, Oxford/New York: Blackwell.
- Ruse, M. (1994), *Tomándose a Darwin en serio. Implicaciones filosóficas del darwinismo*, Barcelona: Salvat.
- Waddington, C. H. (1942), "The Epigenotype", *Endeavour*, reimpresso en *International Journal of Epidemiology* 41(1): 10-13, 2012. <https://doi.org/10.1093/ije/dyr184>. Epub 2011 Dec 20. PMID: 22186258.
- Waddington, C. H. (1953), "Genetic Assimilation of an Acquired Character", *Evolution* 7: 118-126. <https://inters.org/files/waddington1953.pdf>
- Weismann, A. (1889), *Essays upon Heredity and Kindred Biological Problems*, Oxford: Clarendon Press.