

PRIMERA APROXIMACIÓN ESTRUCTURALISTA A LA TEORÍA DEL ORIGEN EN COMÚN*

DANIEL BLANCO **

CONICET / Universidad Nacional del Litoral / Universidad Nacional de Quilmes (Argentina)

Resumen

Este trabajo constituye una primera aproximación (desde la perspectiva ofrecida por la concepción estructuralista de las teorías científicas) a la teoría del origen en común (TOC) tal como aparece en *On the Origin of Species*, de Charles Darwin. Luego de exponer las diferencias entre esta teoría y la teoría de la selección natural y la teoría de la evolución, se presentan algunos debates en torno a la determinación de homologías (el *explanandum* de la teoría), el vocabulario de la teoría y su ley fundamental. Finalmente, se discute la TOC-teoricidad de los términos involucrados y los candidatos a especializaciones de TOC (apelando a nuevos elementos teóricos incorporados con posterioridad a 1859).

Palabras clave: Teoría del Origen Común, Darwin, Owen, Homología, Estructuralismo Metateórico

Abstract

This paper is a first approach (from the structuralist view of scientific theories) to the Theory of Common Descent (TCD) as it appears in *On the Origin of Species*, by Charles

Recibido: 12/03/2011. *Aceptado:* 16/05/2012.

* Este trabajo ha sido realizado con la ayuda del proyecto de investigación PICTR 2006 N° 2007 y PICT2007 N° 1558 de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. (Argentina) y PIP N° 112-201101-01135 del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina). Soy deudor de los comentarios y observaciones a versiones previas de este trabajo por parte de Pablo Lorenzano, Aecio Cairus, Cristián Carman, Adriana Gonzalo y Mariano Lastiri. En especial, quiero agradecer a Santiago Ginnobili y Jose Díez por seguir de cerca la evolución de este escrito y ayudarme a hacerlo más preciso y claro de lo que hubiera resultado sin su asistencia, como así también al aporte de dos evaluadores anónimos. De los errores remanentes, soy el único responsable.

** e-mail: danielblanco.fb@gmail.com

Darwin. Firstly, we expose the difference between this theory and the theory of natural selection and the theory of evolution. Afterwards, some debates about the determination of homologies (the *explanandum* of TCD) are presented. The same is done regarding the vocabulary and the fundamental law of the theory. Lastly, we start the identification of the TOC-theoretical terms and of some specializations (taking into account new theoretical elements that were incorporated after 1859)

Keywords: Theory of Common Descent, Darwin, Owen, homology, structuralist view

1. Introducción

La así llamada “Teoría del Origen en Común” (en adelante, TOC) aparece esbozada de manera explícita por primera vez en la que resultaría ser la obra cumbre de Darwin, *On the Origin of Species* (en adelante, OS), publicada en 1859 (existen insinuaciones en algunos pensadores que le precedieron, pero tales consideraciones constituyen mayormente especulaciones aisladas e infructuosas). Esta teoría, según aparece allí, constituye el centro de atención de esta contribución.

Si bien la estructura básica de TOC es relativamente sencilla, existen varias problemáticas abiertas que tienen que ver directamente con ella y cuya consideración resulta pertinente tanto para la historia como para la filosofía de la ciencia, a saber:

(1) La polisemia del término “homología”, cuestión vinculada con el *explanandum* de la teoría (tema que ha motivado un enorme cúmulo de textos, y a la que nos introduciremos más adelante).

(2) La forma en la que el establecimiento de *verdaderas* relaciones parentales entre los seres vivos impacta en las clasificaciones jerárquicas. Darwin pensaba (desde un optimismo exagerado) que la sistemática podría resultar ilesa del impacto con TOC y que “sólo” habría que conceder que “el lazo oculto” que los naturalistas [que pensaban, como él, que la clasificación refleja realmente un orden del mundo] “han estado buscando inconscientemente” es la comunidad de origen (Darwin 1872, 369).

(3) El modo en el que la aceptación de esta teoría afecta a la controversia entre forma y función, una disputa muy bien conocida por Darwin que fuera gatillada prominentemente por el debate entre George Cuvier (1769–1832) y Geoffroy Saint Hillaire (1772–1844) que tuvo lugar en 1830.

(4) La cuestión de si el “árbol de la vida” ensayado por Darwin es una buena representación de la historia. En sus escritos, Darwin ofreció cinco representaciones arbóreas con las que pueden capturarse tanto la noción de evolución como la de comunidad de origen. (La metáfora del “árbol de

la vida” pretende representar el parentesco universal, pero tal cosa, como veremos, no forma parte de TOC.) Ordenadas cronológicamente, las tres primeras aparecen en un ahora famoso cuadernito de notas (*Notebook on the Transmutation of Species*) que data de 1837, la cuarta en su “gran libro” (*Natural Selection*, escrito entre 1856 y 1858, pero publicado recién en 1975), y la quinta en un “resumen” de esa obra que no es otro que OS.¹

Si bien disputas como estas merecen una atención pormenorizada, nuestro interés se focalizará en algunas de las aristas de los debates en torno al concepto de homología. Con todo, la presentación no se agota en ello. Concretamente, el trabajo sigue la siguiente estrategia: primeramente (sección 2, “Las tres teorías de OS”), efectuamos un breve comentario introductorio de TOC, diferenciándola de otras teorías que aparecen en OS. Por momentos, estas teorías son expuestas de manera abarrotada por el propio Darwin, bemol que persiste en algunas presentaciones de las tales por parte de no pocos autores contemporáneos. De allí la necesidad y relevancia de esta distinción.

Luego (sección 3, “Múltiple impacto de las discusiones relativas al *explanandum* de TOC”), resumimos la presentación que hace Darwin de la teoría, y realizamos una breve elucidación conceptual de algunos de los términos involucrados en su vocabulario. Aquí es donde atenderemos el tema de las homologías a la vez que presentamos brevemente la posición de Darwin acerca del monofiletismo.

Posteriormente (sección 4, “El elemento Teórico Básico de TOC”), efectuamos el primer paso en la reconstrucción de la teoría desde la perspectiva estructuralista (Balzer et al. 1987). Presentamos aquí los modelos potenciales (M_p) y los modelos actuales o efectivos (M) del elemento teórico básico de TOC.

Finalmente (sección 5), discutimos la TOC-teoricidad de modo de posibilitar, como es usual, el recorte que determinará los modelos potenciales parciales (M_{pp}) de la teoría. Además, enumeramos las posibles especializaciones de la teoría, rudimentos, estos últimos, de un segundo paso en la reconstrucción.

¹ Si bien Darwin sólo representa un único árbol con un tronco único en el tercer dibujo, todas las representaciones se parecen entre sí en que, en virtud del principio de divergencia, la “frondosidad” del árbol aumenta con el tiempo (aunque algunas ramas se extinguen, y las que no, no se ramifican del mismo modo, incluyendo algunas que no se ramifican en absoluto), es decir, la máxima diversidad es más bien tardía. A su vez, Darwin dedica más de treinta páginas a interpretar el dibujo de OS; y, a la fecha, el análisis más completo al respecto parece ser (Gayon 2003).

2. Las tres teorías de OS

Al redactar su OS, Darwin, un naturalista inglés por entonces ya de prestigio, procuró establecer (al menos) tres teorías relacionadas, pero distinguibles. Estas teorías afirman, básicamente:

(1) Que *ciertas* similitudes entre un par de seres vivos particulares se explican por compartir un ancestro en común (nuestra TOC, a la que Darwin a veces llama “teoría de comunidad de origen” y otras “teoría de la descendencia”).

(2) Que las especies evolucionan (aquí, entiéndase evolución por descendencia con modificación heredable o cambio transgeneracional) y de hecho han experimentado evolución en el pasado (lo que se conoce como “teoría de la evolución” (en adelante, TE), y a lo cual a veces Darwin también llama “teoría de la descendencia” o “teoría del transformismo”).

(3) Que la selección natural, un proceso que vincula ciertas aptitudes con la reproducción diferencial, es el principal mecanismo explicativo del proceso evolutivo. Denominamos a esto “Teoría de la Selección Natural” (en adelante, TSN).²

Respecto del *explanandum* de estos tres constructos:

(1) TOC pretende explicar la incidencia del mismo rasgo (según algunos autores); o de similitudes entre rasgos (según otros); o, más bien, de *algunas* similitudes entre las estructuras de los organismos, en especial las que se dan entre miembros de distintas especies.

(2) TE, a su vez, pretende explicar las diferencias entre los organismos vivientes. (En verdad, a veces el proceso evolutivo “culmina” convergiendo en estructuras similares entre sí, una cuestión sobre la que volveremos más adelante.) Además, TOC y la TE solucionan conjuntamente otros problemas como los que se desprenden de la

² Es sencillo demostrar históricamente que TE o una noción aproximada es previa a los escritos de Darwin o incluso anteriores al siglo XIX. Salvo muy pocas excepciones, los miembros de la comunidad científica británica decimonónica aceptaron rápidamente TOC y TE, a la vez que pusieron en discusión el ámbito de aplicación de TSN con variadas polémicas, muchas de las cuales continúan en vigencia aún hoy (ver *Biology and Philosophy*, 2009, vol. 24, nro. 2). En un estudio liderado por David Hull, recientemente desaparecido, se estimó que para 1869, el 75% de los científicos británicos habían aceptado a la evolución (Hull et al. 1978). Para el momento de la muerte de Darwin, los opositores dentro de la comunidad científica se había reducido a sólo un puñado. Es interesante notar que los tres filósofos de la ciencia más importantes de su época, John Herschel; William Whewell y John Stuart Mill, se mostraron reticentes (cuando no en abierta oposición) al darwinismo (Hull 2000; 2003).

Biogeografía y la inconstancia de las especies a lo largo del registro fósil, cosa que fuera fuertemente subrayada por Darwin.

- (3) TSN, por su parte, pretende explicar el origen evolutivo de ciertos rasgos comúnmente llamados “adaptaciones”. Esta teoría aparece esbozada en Darwin hacia 1838 y en Alfred Wallace (1823–1913), su coautor, entre 1855 y 1858.³

Como hemos dicho, aquí nos atenderemos a TOC, una teoría que aparece referenciada una y otra vez, y de manera dispersa, a lo largo de OS. Con todo, existe una sección en el capítulo final en la que es posible encontrarla de una manera bastante sintética. Lo que haremos seguidamente será ofrecer unas breves consideraciones introductorias de la presentación que Darwin hace allí de la teoría, concentrándonos particularmente en su *explanandum*.

3. Múltiple impacto de las discusiones relativas al *explanandum* de TOC

3.1. Presentación del problema

A la hora de especificar lo que TOC está destinada a explicar, y como ya anticipé, se suele mencionar la razón por la que diferentes especies coinciden en poseer *uno y el mismo* rasgo. En la literatura predarwinista, esta equivalencia de rasgos en distintos portadores es denominada, y esto depende del autor, o bien como “afinidades” (como las llamaba William MacLeay (1792–1865), un taxónomo que influyó en este aspecto en el primer Darwin), o bien como “homologías”.

³ La originalidad de Wallace y Darwin fue puesta en duda por posiciones contrarias entre sí. Por un lado, Loren Eiseley (1979) y Arnold Brackman (1980) sostienen que Wallace fue el primero en concebir el principio de divergencia y que Darwin es más deudor de Wallace que lo que se admite desde la “historia oficial”. Por otra parte, Walter Bock (2009) y Gustavo Caponi (2009) sostienen, por razones diferentes, que la TSN no se encuentra en el famoso escrito de Wallace de 1858, y que su aporte simplemente ha sido exagerado por la historia. En (Ginnobili y Blanco 2010) aparece nuestra posición al respecto, más de acuerdo con la lectura tradicional (aunque con algún reparo), a la vez que alineada con la lectura que hace el propio Darwin de todo esto:

Mis planes [de escribir OS] se vieron derrocados debido a que a comienzos del verano de 1858, Wallace, que se encontraba por entonces en el archipiélago malayo, reenvió un ensayo, *On the Tendency of Varieties to depart indefinitely from the Original Type*, y este ensayo contenía *exactamente la misma teoría* que la mía. (Darwin 1958, 121, énfasis nuestro)

Por ejemplo, Philip Kitcher recoge justamente de este modo el *explanandum* en su *The Advancement of Science* (Kitcher 2001, 46). La teoría pretende responder a esta pregunta:

¿Por qué los miembros de G, G' tienen en común P?

(1) G, G' descienden de un antepasado en común

(2) Los miembros de G₀ tenían P

(3) P es heredable

(4) Ningún factor intervino para modificar P a lo largo de las secuencias G₀-G, G₀-G'.

Por lo tanto,

(5) Los miembros de G y G' tienen P.

Aunque considero que esta es una versión inexacta del *explanandum*, hay que reconocer que esta interpretación tiene algún sustento.

Quienes hacían anatomía comparada durante el siglo XIX señalaron la similitud (a veces velada) entre diversas formas anatómicas que bien pueden cumplir con diferentes funciones según las distintas especies dentro de una misma Clase. Esta “identidad de tipo” o “unidad de tipo” fue mayormente difundida en Inglaterra por el antiguo colaborador, luego *cuasi*-coautor (Darwin ed. 1840), y posteriormente archirival de Darwin, el influyente anatomista Richard Owen (1804–1892).

Si bien expresiones tales como “homología”, “afinidad” y “analogía” ya existían y eran empleados por anatomistas anteriores, fue Owen quien intentó terminar con las ambigüedades a través de la presentación de un diccionario para designar dos de los modos en que dos estructuras pueden parecerse, esto es, por su función o por su estructura. Así, en el glosario de su *On the Invertebrates Animals*, de 1843, se lee:

Homólogo: el mismo órgano en animales diferentes bajo cada diversidad de formas y funciones. (Fide Lovejoy 1968b, 402, énfasis de Owen)

Como vemos, Owen piensa que las homologías refieren a pares del “mismo órgano”. De este modo, como pretende Kitcher, TOC parece intentar explicar cómo es que dos organismos comparten el *mismo* órgano.

Ahora bien, esto es problemático por (al menos) cuatro razones vinculadas con la tipología de rasgos:

1. La definición de Owen, si bien nos dice que las homologías son “el mismo órgano”, admite que tal “órgano” bien puede tener diferencias en función. El punto es que dos estructuras con “diversidad de función”, que actualmente consideramos homólogos, no siempre son llamadas del mismo modo (como sucede, por ejemplo, con las alas de los murciélagos y nuestros brazos).

2. La definición también admite diferencias morfológicas. El punto ahora es que dos estructuras homólogas puedan diferir tanto en su morfología que, otra vez, difícilmente pudiéramos decir que estamos frente a “la misma cosa” (como sucede, por ejemplo, con los huesos de la mandíbula en reptiles y los de nuestro oído medio).

3. La definición de homología no excluye la equivalencia funcional y a veces dos rasgos se llaman del mismo modo justamente porque desempeñan la misma función, incluso en los casos en los que no son considerados homólogos (como sucede, por ejemplo, con los ojos de los insectos y los nuestros⁴).

4. Por último, el concepto de rasgo no sólo refiere a características estructurales, sino también fisiológicas y etológicas (volveremos sobre esto en la sección 5.2). Pero incluso si nos atenemos a lo estructural, un rasgo puede ser o bien un conjunto de estructuras o bien una única estructura particular (uña, dedo, mano, brazo).

En resumen, ¿cómo es que se pretende que pensemos que dos rasgos son “la misma cosa” independientemente de las diferencias entre ellos en lo relativo a función y/o a su conformación estructural?

Por otra parte, hay que tener presente una cuestión fundamental (que desarrollaremos en el próximo apartado): la determinación de homologías debe hacerse con independencia de la teoría que las explica, por lo que no podemos apelar a reconocerlas como “la misma cosa” haciendo referencia a la ancestría en común entre sus portadores. Por ahora, lo importante es convencernos de que pensar que las homologías son pares de los “mismas” estructuras, es al menos engañoso. Por lo tanto, hemos de precisar mejor la noción de “homología”, central para el *explanandum* de TOC. Un buen lugar para comenzar, es ver cómo el mismo Darwin lidió con esto.

3.2. La determinación de homologías en Darwin

Cuando Darwin habla de homologías, lo hace en términos de órganos que son semejantes entre sí, no equivalentes. Por ejemplo, dice cosas tales como que, dado que la naturaleza no registra genealogías, “nos vemos

⁴ Con todo, este ejemplo sí es un caso “encasillable” en una de las clases contempladas en la tipología moderna de homología. En esta instancia, baste con convencernos de que no se trataría de un caso de homología tal como la entendían Owen y Darwin.

forzados a deducir la comunidad de origen por algún tipo de semejanza” (Darwin 1872, 372).⁵

El *explanandum* refiere entonces a *semejanzas* de “algún tipo”. Por supuesto, esta relación, así planteada, resulta demasiado oscura.

Darwin era conciente de esta dificultad y da pistas, primero por la negativa, acerca de qué semejanzas son irrelevantes y no deberían ser contempladas. Por ejemplo, hemos de descartar parecidos ecológicos, la importancia fisiológica del órgano considerado y la “mera” equivalencia funcional. En este último caso, estaríamos frente a “analogías”, órganos cuya similitud no se debe a ancestría en común y, feliz y coincidentemente, tampoco venían siendo consideradas a la hora de la clasificación:

Podía haberse creído [...] que aquellas partes de la estructura que determinan las costumbres y el lugar general de cada ser en la economía de la naturaleza habrían de tener suma importancia en la clasificación. Nada puede haber más falso. Nadie considera como de importancia [para la clasificación] la semejanza externa entre un ratón y una musaraña, entre un dugón y una ballena, o entre una ballena y un pez. Estas semejanzas, aunque tan íntimamente unidas a toda la vida del ser, se consideran como simples caracteres de adaptación y analogía. [...] El que la importancia meramente fisiológica de un órgano no determina su valor para la clasificación está casi demostrado por el hecho de que en grupos afines, en los cuales el mismo órgano [...] tiene casi el mismo valor fisiológico, es muy diferente en valor para la clasificación. (Darwin 1872, 365, énfasis del autor)

⁵ La referencia completa es:

Como el criterio de descendencia ha sido universalmente utilizado al clasificar juntos los individuos de una misma especie [...] ¿no podría este mismo elemento de descendencia haber sido utilizado inconscientemente al agrupar las especies en géneros y los géneros en grupos superiores, todos dentro del llamado sistema natural? Yo creo que ha sido empleado inconscientemente, y sólo así puedo comprender las diferentes reglas y normas seguidas por nuestros mejores mejores sistemáticos. Como no tenemos genealogías escritas, nos vemos forzados a deducir la comunidad de origen por algún tipo de semejanza. (Darwin 1872, 372)

Más adelante, Darwin reiterará esta idea con casi las mismas palabras:

Yo creo que [el] principio genealógico o de descendencia es el lazo oculto de unión que los naturalistas han buscado con el nombre de *sistema natural*. Con esta idea de que el sistema natural, en la medida en que ha sido realizado, es genealógico por su disposición, expresando los grados de diferencia o los términos, géneros, familias, órdenes, etc., podemos comprender las reglas que nos hemos visto obligados a seguir en nuestra clasificación. (Darwin 1872, 381, énfasis del autor).

Y casi al final del capítulo:

Si ampliamos el uso [del] elemento genealógico –la única causa cierta de semejanza en los seres orgánicos conocida con seguridad–, comprenderemos lo que significa *sistema natural*: este sistema genealógico en su tentativa de clasificación, señalando los grados de diferencia adquiridos mediante los términos de *variedades*, *especies*, *géneros*, *familias*, *órdenes* y *clases*. (Darwin 1872, 403, énfasis del autor).

Y más abajo:

Podemos comprender la importantísima diferencia entre las *afinidades reales* y las semejanzas analógicas o de adaptación. [...]

Admitiendo que los caracteres son de importancia real para la clasificación solamente en cuanto revelan la genealogía, podemos comprender claramente por qué los caracteres analógicos o de adaptación [...] carecen casi de valor para el sistemático; pues animales que pertenecen a dos líneas genealógicas completamente distintas pueden haber llegado a adaptarse a condiciones semejantes y, de ese modo, haber adquirido una gran semejanza externa; pero estas semejanzas no revelarán consanguinidad, sino que, más bien, tenderán a ocultarla. De esta manera podemos comprender la aparente paradoja de que los *mismos* caracteres, exactamente, sean analógicos cuando se compara un grupo con otro y den verdaderas afinidades cuando se comparan entre sí los miembros de un mismo grupo; así, la forma del cuerpo y los miembros en forma de aleta son caracteres analógicos cuando se comparan las ballenas con los peces, pues son en ambas clases adaptaciones para nadar; pero entre los diferentes miembros de la familia de las ballenas, la forma del cuerpo y los miembros en forma de aleta ofrecen caracteres que ponen de manifiesto afinidades verdaderas; pues como estas partes son tan semejantes en toda la familia, no podemos dudar de que han sido heredadas de un antepasado común. Lo mismo ocurre en los peces. (Darwin 1872, 373-375, énfasis nuestro)⁶

Por supuesto, también esta notable coincidencia demanda una explicación. Esta vez, no se apela a un origen en común, sino a la selección natural. La explicación tiene que ver con la similitud de la exigencia ambiental y con el limitado abanico de soluciones posibles para un mismo problema. La selección natural provoca ajustes de los seres vivos al medio por lo que, frente a las mismas “condiciones de vida”, y en distintos linajes, tendrá lugar la emergencia o adquisición de “estructuras” (o “partes”, “órganos”, o “caracteres”) notablemente parecidas entre sí debido a que han de cumplir la misma o similar función. Esta convergencia se debe a que existe un nada amplio abanico de alternativas arquitectónicas que posibilitan la ejecución de, virtualmente, cada función particular.

Por ejemplo, si un cierto desafío ambiental se resuelve mediante la adquisición del vuelo, hay que considerar que no hay muchos modos de conseguir la facultad de volar, y es por eso que las mariposas, los murciélagos y los albatros tienen estructuras que, al estar destinadas a la misma función,

⁶ Dice Darwin:

Las afinidades reales de todos los seres orgánicos, en oposición con sus semejanzas de adaptación, son debidas a herencia o comunidad de origen. El *sistema natural* es un ordenamiento genealógico, en el que se expresan los grados de diferencia adquiridos por los términos *variedades*, *especies*, *géneros*, *familias*, etc., y tenemos que descubrir las líneas genealógicas por los caracteres más permanentes, sean cuales fueren y por pequeña que sea su importancia para la vida. (Darwin 1872, 624-625, énfasis del autor)

necesariamente cuentan con una “gran” o “notable semejanza externa” que provoca, incluso, y como hemos dicho, que las llamemos del mismo modo: “alas” (así mismo sucede con las “aletas” de ballenas y peces y con los ojos del calamar y el de los seres humanos).⁷

Por esta razón, Darwin insiste una y otra vez en que ni la semejanza funcional ni la morfológica (al menos no así “a secas”) son siempre una buena guía para establecer la cercanía parental (ver Darwin 1872, 369-371).

Sin embargo, a pesar del cambio evolutivo, “algo queda” que nos hace identificar a dos estructuras como “homólogas”. Es en esta instancia que Darwin describe por la positiva el tipo de similitud que sí se ha de tener en cuenta:

Los huesos de un miembro pudieron acortarse y aplastarse en cualquier medida, y ser envueltos al mismo tiempo por una membrana gruesa para servir como una aleta; o en una membrana palmeada pudieron todos o algunos huesos alargarse hasta cualquier dimensión, creciendo la membrana que los une de manera que sirviese de ala; y, sin embargo, *todas estas modificaciones no tenderían a alterar el armazón de huesos o la conexión relativa de las partes.* (Darwin 1872, 383)

Esta doble requisitoria no es privativa de Darwin sino que aparece casi en los mismos términos en una clarificación de Owen, posterior en varios años al glosario que mencionamos antes:

⁷ Dice Owen:

Como las leyes de la luz son las mismas [en todas partes], entonces los ojos de tales criaturas estarían constituidos, sin ninguna duda, por los mismos principios dióptricos como sucede con nosotros. (Owen 1848, 102).

Y Darwin, en su ensayo de 1842:

Las condiciones externas [como] el aire, la tierra, el agua, siendo las mismas en nuestro planeta, y siendo que la relación no es perfecta, los organismos de una amplia gama de descendientes podrían adaptarse a los mismos fines, entonces tendríamos casos de analogía [...] De esta manera cada una de estas grandes divisiones de la naturaleza tendría sus representantes [...] adaptados a la tierra, el aire, el agua (Darwin 1909, 37-38).

(Muchos autores posteriores sostuvieron que el ojo tuvo un origen independiente en al menos cuarenta ocasiones distintas e independientes (Salvini-Plawen y Mayr 1977; Dawkins 1998, cap. 5); sin embargo, nuevos estudios desafían esta hipótesis (Gehring y Ikeo 1999)). Lo importante para nuestro punto es que las “mismas” estructuras emergen por tener que desempeñar idéntica función cuando (como hemos dicho anteriormente) no hay ilimitadas posibilidades estructurales a disposición de la naturaleza. Esto tiene una consecuencia interesante para el debate relativo a la supuesta contingencia de los caminos evolutivos. Por ejemplo (en una discusión que sólo enunciaré, sin tomar posición): Conway Morris sostiene que el número de soluciones a los mismos problemas es tan limitado que, una vez aparecida la vida, hay una suerte de convergencias inevitables que vuelven bastante predecibles los caminos de la evolución (Conway Morris 1999; 2003; 2008) a diferencia de la interpretación opuesta, típica de muchos de los escritos de Stephen Gould, aunque aparece desarrollada prominentemente en (Gould 1989; ver también Conway Morris y Gould 1999).

[Las homologías son las] relaciones determinadas por las posiciones relativas y la conexión de las partes, que pueden existir *independientemente de la forma*, la proporción, la sustancia, y la función [...] La correspondencia de una parte u órgano, determinada por su posición y conexiones relativas, con una parte u órgano en animales diferentes, la cual indica que tales animales son construidos a partir del tipo común. (Owen 1848, 6, énfasis nuestro)

En resumen, tanto Owen como Darwin coinciden en cómo se han de identificar las homologías. Las semejanzas propias de dos estructuras homólogas vienen dadas *conjuntamente* por el hecho que comparten:

- (1) La topología (es decir, comparten la localización).
- (2) La forma en la que se relacionan con otras estructuras (es decir, comparten la conexión con otras porciones estructurales del organismo).

Así, hay un sentido, si se quiere “oweniano”, o “predarwiniano” (en tanto que su determinación no se vincula con perspectiva evolutiva alguna) de lo que constituyen las estructuras “homólogas”: se trata, simplemente, de todo par de arquitecturas anatómicas que satisfacen los dos requisitos arriba explicitados.⁸

Pero volviendo a nuestro tema, TOC vendrá a explicar la presencia de estos pares “homólogos” à la Owen. La teoría afirma que dos estructuras son homólogas, es decir, son semejantes en topología y en relación con otras estructuras, *debido a que sus portadores cuentan con un antepasado en común*.

Esto da origen a una segunda acepción para las homologías (llamémoslas “homologías darwinianas”), esto es, todo par de estructuras cuya semejanza se explica por comunidad de origen.⁹

⁸ De paso, esta coincidencia no se da con las analogías. Para Owen, las partes análogas se atienen a la coincidencia funcional, sin tener en cuenta la similitud estructural (“*Análogo*: una parte u órgano en *un* animal que tiene la *misma función* que posee *otra* parte u órgano en otro animal”); para Darwin, en cambio, las analogías se vinculan con una similitud estructural *debido a* una similitud funcional: en las analogías, para Darwin la función antecede a la forma.

⁹ En 1870, Edwin Lankester (1847–1929) procuró diferenciar la conceptualización darwiniana de la oweniana. Lankester propuso que las homologías darwinianas se denominen “homogénias” y que las analogías darwinianas se denominen “homoplasias”.

En la última edición de OS, Darwin menciona esta innovación terminológica con aprobación:

E. Ray Lankester [...] propone llamar **homogéneas** las estructuras que se asemejan entre sí en animales distintos debido a su descendencia de un antepasado común, con modificaciones subsiguientes; y propone llamar **homoplásicas** las semejanzas que no pueden explicarse de ese modo. [...] Las estructuras homoplásicas son las mismas que las que he clasificado, aunque de un modo muy imperfecto, como modificaciones

De este modo, uno puede evitar la circularidad (producto de definir al *explanandum* mediante el uso del *explanans*, que es lo que se suele hacer en los glosarios modernos) y en eso reside el gran aporte de Owen hasta hoy. Al decir de Campbell Burke:

Al identificar a las homologías sin la circularidad impuesta por la ancestría, todavía nos apoyamos en el criterio de Owen relativo a la posición, la ontogenia y la histología como medios independientes para identificar homologías. (Campbell Burke 2009, 324)

Las homologías owenianas refieren a pares de órganos “semejantes” (en el sentido precisado) y las homologías darwinianas refieren a pares de órganos “semejantes” *debido a que* sus portadores comparten un ancestro.

Podrá discutirse si ambos refieren a conjuntos coextensivos (y nada obliga que lo sean), pero está claro que la determinación del término en el primer caso bien puede hacerse sin el auxilio de la teoría, mientras que para determinar al otro es necesaria la aplicación de ésta.

Una aplicación ejemplar que es mencionada por Darwin es que “los miembros anteriores y posteriores en todas las clases superiores de vertebrados” son casos de semejanzas que se explican por origen en común (Darwin 1872, 383). Pero hay otros:

¿Qué puede haber más curioso que el que la mano del hombre, hecha para aferrar; la del topo, hecha para cavar; la pata del caballo, la aleta de la marsopa y el ala del murciélago, estén todas construidas según *el mismo patrón y encierren huesos semejantes en las mismas posiciones relativas?*¹⁰ [...]

[Veamos] la construcción de los órganos bucales de los insectos: ¿qué puede haber más diferente que la probóscide espiral, inmensamente larga, de un esfíngido; la de una abeja o de una chinche, curiosamente plegada, y los grandes órganos masticadores de un coleóptero? Sin embargo, todos estos órganos, que *sirven para fines tan diferentes*, están formados por modificaciones infinitamente numerosas de un labio superior, mandíbulas y dos pares de maxilas. La misma ley rige la construcción de los órganos bucales y patas de crustáceos. Lo mismo ocurre en las flores de las plantas. (Darwin 1872, 382-383, énfasis nuestro)

Por último, digamos que los rasgos homólogos, si bien pueden perderse por acción de la evolución, son especialmente resistentes al cambio y de allí su valor taxonómico. Dice Darwin, evocando la noción arquetípica de Owen¹¹:

análogas o semejanzas. (Darwin 1872, 382–386, las negritas son énfasis del autor, las cursivas son mías)

¹⁰ Este párrafo recuerda a Chambers (obra que Darwin leyó con sumo interés), aunque tal vez ambos lo tomaran de *Principes de Philosophie Zoologique* (1830), de Geoffroy. Que Darwin tenía esta idea en mente antes de leer a Chambers se evidencia por una cita similar que aparece en el ensayo de 1842 (ver Ochoa y Barahona 2009, 184–185).

¹¹ En Darwin, las homologías tienen una genealogía arquetípica. Si bien el vocablo “arquetipo” fue acuñado por Owen, la identidad de estos arquetipos difiere en uno y en otro.

Si suponemos que *un remoto antepasado* —el arquetipo, como puede llamársele— de todos los mamíferos, aves y reptiles, *tuvo sus miembros contruidos según el plan actual, cualquiera que fuese el fin para que sirviesen*, podemos desde luego comprender toda la significación de la *construcción homóloga* de los miembros en *toda la clase*. [...]

Estas *partes*, existiendo ya en número considerable y siendo sumamente variables, proporcionarían naturalmente los materiales para la *adaptación a los más diferentes fines*, y, sin embargo, *tendrían que conservar, en general, por la fuerza de la herencia, rasgos claros de su semejanza primitiva* o fundamental. [...] *Estas partes*, más o menos modificadas, *serían homólogas*. (Darwin 1872, 384-385, énfasis nuestro)

3.3. El origen único de la biodiversidad

Ya hemos mencionado el uso que hace Darwin del “árbol de la vida” para representar tanto el origen en común de la biodiversidad como la divergencia evolutiva que permite su emergencia. Esta representación pone sobre la mesa algunas cuestiones adicionales, como la forma en la que Darwin se relacionó con el monofiletismo.¹²

La existencia de un ancestro común a todos los seres vivos es algo que se infiere del entusiasmo propio del éxito aplicativo de TOC. Sin embargo, el que *todos* los seres vivos poseen un único ancestro en común en el pasado remoto es algo que aparece apenas insinuado explícitamente en OS aunque nadie duda de que esto era algo de lo cual Darwin estaba convencido (después de todo, habla de *un* “gran árbol de la vida”).

No obstante lo apuntado, no es sencillo dar (en OS) con alguna frase explícita que exprese de manera resuelta y firme la convicción de que la biodiversidad toda desciende de un único ancestro.¹³

En Darwin, la unidad de tipo no hace referencia a una idea abstracta proporcionada por la naturaleza o el creador, sino a un ancestro que vivió en un pasado remoto cuyos descendientes son especies que viven en la actualidad. Así, el arquetipo abstracto, platónico e idealista de Owen es el organismo ancestro en común de Darwin.

¹² Otros dos problemas adicionales (sobre los que no abundamos aquí) son (1) los recientes cuestionamientos a que un árbol sea efectivamente una buena metáfora del patrón de la evolución, cosa que se ha cuestionado sin necesariamente atentar contra el monofiletismo (ver Panchen 1992; Baptiste et al. 2005; Doolittle y Baptiste 2007; y el número de *Biology & Philosophy* de setiembre de 2010); y (2) la conformación definitiva de ese árbol que asigna las relaciones parentales a grupos concretos al estilo de Haeckel (1866; 1874) o Whittaker (1969).

¹³ Probablemente en esta instancia venga a la mente del lector la hermosa frase final de OS en la que Darwin otra vez menciona el origen *único* para toda la vida. Sin embargo, subrayemos que lo dice como una posibilidad, sin descartar otros escenarios:

Hay grandeza en esta concepción de que la vida, con sus diferentes fuerzas, habiendo sido originalmente alentada *en un corto número de formas o en una sola*, y que,

En más de una docena de oportunidades, insiste en que todas las especies de una misma Clase deben de tener un origen en común (por ejemplo, en Darwin 1872, 625), pero no es tan claro a la hora de manifestarse a favor de que incluso tales Clases no sean más que, y para seguir su propia metáfora, ramas que partieron de un mismo tronco. Notemos esta declaración, tomada del capítulo final de su libro:

No puedo dudar de que la teoría de la descendencia con modificación abarca a todos los miembros de una misma Clase. Creo que los animales han descendido de *al menos cuatro o cinco progenitores*, y que las plantas lo hicieron a partir de un número igual o inferior. La analogía me llevaría un paso más allá, esto es, a creer que todos los animales y las plantas han descendido de *un único prototipo*. Pero la analogía puede ser una guía engañosa. (Darwin 1859, 483–484, énfasis nuestro)

En la misma dirección va un párrafo de una carta a su amigo Charles Lyell (1797–1875), fechada el 11 de octubre de 1859, pocas semanas antes de la aparición original de OS, y en alusión a esta misma cita que acabamos de reproducir:

En relación con la descendencia de los grandes Reinos (tales como Vertebrados, Articulados, etc.) a partir de un solo ancestro, he dicho en mi conclusión [de OS] que la mera analogía me hace pensar que tal cosa es probable: [pero] mis argumentos y los hechos tienen sentido, a mi juicio, sólo para cada Reino por separado.

Como vemos, Darwin mismo deja abierta la posibilidad de que hubiera más de un organismo del cual derivaría, evolución mediante, toda la biodiversidad.

Por ello, TOC no exige ni prohíbe la existencia de un único ancestro en común para todos los seres vivos.

4. El Elemento Teórico Básico de TOC

Presentamos a continuación el elemento teórico básico de TOC. Note el lector que la similitud discutida en la sección anterior (las homología owenianas) es en verdad una de varias similitudes que encuentran su explicación en la ancestría en común. Así, en el elemento teórico básico, el tipo de similitud no será especificado, cosa que sí sucederá en los especializados.

mientras este planeta ha ido girando según la constante ley de la gravitación, se han desarrollado y se están desarrollando, a partir de un principio tan sencillo, infinidad de formas las más bellas y portentosas. (Darwin 1859, 490, énfasis nuestro).

4.1. Los Modelos Potenciales (M_p) de TOC

Definición 1:

$M_p(\text{TOC})$: $x = \langle O, OT, E, d, a, s \rangle$ es una *teoría del origen en común potencial* ($x = \langle O, OT, E, d, a, s \rangle \in M_p(\text{TOC})$) si y sólo si

- (1) $\emptyset \neq O \wedge 3 \leq |O| < \aleph_0$
- (2) $\emptyset \neq OT \subset O$
- (3) $E \neq \emptyset \wedge 2 \leq |E| < \aleph_0$
- (4) $d: O \rightarrow \text{Pot}(E)$
- (5) $a \subset O \times (O - OT)$
 - $\forall x, y, z$, si $\langle x, y \rangle \in a$ y $\langle y, z \rangle \in a$, entonces $\langle x, z \rangle \in a$
 - $\forall x, y$, si $\langle x, y \rangle \in a$, entonces $\langle y, x \rangle \notin a$
- (6) $s \subset E \times E$
 - $\forall x, y$, si $\langle x, y \rangle \in s$, entonces $\langle y, x \rangle \in s$
 - $\forall x, \langle x, x \rangle \in s$

Axiomas de interpretación:

- (1) O refiere al conjunto de organismos o “seres orgánicos” (como gustaba de decir Darwin). Se trata de un conjunto de cardinalidad finita, con al menos 3 elementos.
- (2) Se introduce OT , un subconjunto no vacío de O .
- (3) E refiere al conjunto de rasgos. Se trata de un conjunto de cardinalidad finita, con al menos 2 elementos.¹⁴
- (4) Se introduce la función d (“composición”) que vincula a los organismos individuales con un conjunto de rasgos. De este modo, a cada organismo se le asocia un determinado subconjunto del conjunto de rasgos, es decir, estos rasgos conforman a dichos seres (cada organismo particular es atomizable en rasgos).
- (5) Se introduce la relación a (“ser ancestro de”) que va de elementos del conjunto de organismos a elementos del conjunto de organismos que no son miembros del subconjunto OT . La relación es transitiva y asimétrica (de la asimetría se sigue que se trata de una relación irreflexiva).

¹⁴ Hablamos de rasgos en general y no de estructuras morfoanatómicas en particular debido a que, como dijimos, estas últimas serían la clase específica de rasgos involucrados en un elemento teórico especializado de TOC, mientras que aquí abstraemos el concepto. Cuando revisamos, en la sección anterior, un ejemplar de TOC, estábamos viendo a la teoría “en acción”, es decir, en su aplicación concreta, cosa que se hace mediante una especialización y no “meramente” empleando sólo el elemento teórico básico de la teoría en cuestión (comparar con la interpretación del axioma 6).

(6) Se introduce la relación s (“ser semejante a”) que vincula a elementos del conjunto de rasgos con elementos del conjunto de rasgos. El tipo de similitud al que nos estamos refiriendo deberá ser especificado a la hora de establecer las especializaciones de TOC. La relación es simétrica, reflexiva y no-transitiva. (La semejanza puede o no heredarse. Decimos que es no transitiva porque si bien no podemos afirmar que sea intransitiva (pues difícilmente sea cierto que no se “hereda” en caso alguno), tampoco es transitiva en sentido estricto.)

4.2. Los Modelos (M) de TOC

Definición 2:

$M(\text{TOC})$: si $x = \langle O, OT, E, d, a, s \rangle$ es un $M_p(\text{TOC})$, entonces x es una teoría del origen en común ($x \in M(\text{TOC})$) si y sólo si

$\forall o, o' \in (O - OT)$ en donde $o \neq o'$,

Si $\exists e, e' \in E$ tal que $e \in d(o) \wedge e' \in d(o') \wedge \langle e, e' \rangle \in s$
entonces $\exists o'' \in O \wedge \exists e'' \in E$:

(1) $e'' \in d(o'') \wedge \langle e'', e \rangle \in s \wedge \langle e'', e' \rangle \in s$

(2) $\langle o'', o \rangle \in a \wedge \langle o'', o' \rangle \in a$

(3) $P(e \in d(o) \wedge e'' \in d(o'')) > P(e \in d(o) \wedge e'' \notin d(o'')) \wedge$

$P(e' \in d(o') \wedge e'' \in d(o'')) > P(e' \in d(o') \wedge e'' \notin d(o''))$

Estamos aquí frente a la *ley fundamental* de TOC. Nótese su carácter “arracimado”, es decir, se trata de una ley sinóptica (relaciona entre sí a todo el vocabulario de la teoría), uno de los síntomas (o condición necesaria débil) de las leyes fundamentales.

Expresada en lenguaje natural, la ley reza: “Para cualquier par de organismos pertenecientes al conjunto O y que no pertenecen a OT , si dos rasgos son semejantes entre sí estando presentes un rasgo en uno de los organismos y el otro en el otro, **entonces** existe un tercer organismo que posee un rasgo tal que (1) éste es semejante a los dos primeros; (2) este tercer organismo es ancestro de ambos; (3) la probabilidad de que el rasgo presente en el ancestro se manifieste como un rasgo semejante en sus descendientes es mayor a la que se daría si el ascendiente no tuviera tal rasgo.

Cada aplicación exitosa de TOC, cada modelo efectivo de ella, determina un par de rasgos “homólogos” (ahora en un sentido darwiniano), es decir, y *teniendo en cuenta el factor hereditario*, rasgos que son semejantes *debido a* que sus respectivos portadores tienen un ancestro en común.¹⁵

¹⁵ La herencia contribuye a preservar transgeneracionalmente a las estructuras, pero al mismo tiempo la mutación garantiza que este valor de probabilidad nunca sea nulo porque

Por otra parte, la forma en la que hemos caracterizado el codominio de la relación a (axioma 5), obliga a que exista al menos un organismo que (independientemente de que tenga o no algún rasgo semejante con otros organismos) no tiene ancestro alguno.

5. Discusión

5.1. Acerca de la TOC-teoricidad

O, E y d son claramente términos TOC-no teóricos.

La relación s , que establece la relación de similitud entre dos estructuras del mismo tipo, involucra al *explanandum*, y, como uno esperaría de una teoría científica genuina, es TOC-no teórico. Efectivamente (y para el caso presentado en la sección 3), la determinación de las homologías owenianas no depende de la evaluación de ancestrías, y por lo tanto, no depende de TOC. De hecho, Owen las identifica claramente (insinuándolo hacia 1837 y explicitándolo hacia 1848) lo cual sienta precedencia histórica del término respecto de la teoría destinada a explicarlo, síntoma de que tal término es TOC-no teórico.

Esta distinción entre las homologías owenianas (lo que la teoría quiere explicar) y las homologías darwinianas (homologías owenianas que se explican por ancestría en común) nos ayuda a ver cómo el *explanandum* de la teoría se puede determinar con independencia del *explanans*.¹⁶

Esta independencia se ha visto oscurecida con el tiempo debido a que (y esto por influencia de Lankester) la explicación se incorporó a la definición del término involucrado en el *explanandum* lo cual es completamente indeseable (pues lo que una teoría debe explicar debe determinarse con independencia de la teoría que lo explica). En la pluma de Donoghue:

Aunque al comienzo la ancestría era considerada sólo como una explicación para las homologías, pronto se incorporó a la definición. El artículo de E. R. Lankester de 1870 desempeñó un rol fundamental, como se evidencia en ediciones posteriores de OS. [Allí... Lankester] conectó a la homología [...] con la ancestría en común [...] En retrospectiva, la conexión entre homología y evolución creó al menos dos dificultades: Primeramente, se combinaron en una misma definición dos elementos potencialmente disociables. Si hay casos en los cuales las dos estructuras muy diferentes se

incluso cuando se está frente a un rasgo no heredable, existe la posibilidad de que los descendientes lo posean.

¹⁶ Aunque aquí estamos hablando de lo discutido en la sección 3, esto es deseable para el *explanandum* de todos los elementos teóricos involucrados en TOC.

originan a través de la transformación evolutiva, uno se ve forzado a escoger a cuál elemento —la ancestría o la similitud— otorgarle primacía. Segundo, se esperaría que la homología diera cuenta simultáneamente tanto de la mantención de la similitud como de la transformación de la forma – esto es, tanto de la constancia como del cambio.” (Donoghue 1992, 171)

Así, la determinación de homologías owenianas (y con ella, las de otros tipos de homologías destinadas a ser explicadas por la ancestría en común –independencia que, por supuesto, habrá que probar, como se hizo en este caso específico) se hace con independencia de TOC. Por el contrario, la determinación de homologías darwinianas (similitudes explicadas por un ancestro en común) resulta de la aplicación exitosa de TOC.

Ahora bien, ¿qué hemos de decir de la relación de ancestría? Intuitivamente, parece ser también un término T-no teórico. Después de todo, a primera vista parece posible establecerla independientemente de la aplicación de esta teoría.

Pero si esto es así, estaríamos frente a un caso inusual: una teoría indudablemente explicativa a la vez que (quizás) desnuda de términos T-teóricos. Recordemos que en las teorías reconstruidas hasta ahora los términos T-teóricos son los que cumplen con la función explicativa (Bartelborth 1996; Díez 2002).

Recientemente, Santiago Ginnobili (2011) propuso un caso espinoso: TSN sería una teoría explicativa a la vez que fenomenológica (en el sentido que no aporta términos TSN-teóricos). Supongamos por un instante que su análisis es correcto, y evaluemos qué cosas se verían afectadas por este escenario.

(1) No se ve lesionada la distinción entre términos T-teóricos y términos T-no teóricos, concebida originalmente (Sneed 1971) para discriminar los términos que forman parte de la base empírica de la teoría de los que no (como hicimos en nuestro caso al mostrar que las homologías que explica TOC son homologías owenianas, despojadas de TOC), tarea para la cual sigue mostrándose fructífera.

(2) No se ve lesionada la noción que la explicación está garantizada si hay términos T-teóricos. Así, toda teoría con términos T-teóricos podrá seguir siendo necesariamente explicativa, independientemente de que se reconozca que la carga explicativa aludida esté (al menos para el caso de algunas teorías) repartida de manera desigual entre los tales (Lorenzano 2005).

(3) No se ve lesionada la noción que la explicación se da por subsunción ampliativa. Sigue habiendo aporte o enriquecimiento conceptual, sólo que ésta viene a darse por términos T-no teóricos explicativos (“aptitud” en la presentación de Ginnobili).

(4) No se ve lesionada la noción que la explicación genuina se da por subsunción ampliativa no sólo en el elemento teórico básico, sino también en alguna de sus especializaciones.

(5) Por lo dicho en (3), sí se vería cuestionada la coextensividad entre el conjunto de términos T-teóricos y el conjunto de términos explicativos. Ahora la explicación no se daría *únicamente* por medio de términos T-teóricos, por lo que el conjunto de términos T-teóricos sería un subconjunto de los términos explicativos. Incluso concediendo (2), uno no estará obligado a afirmar que *sólo* existe explicación por intermedio del involucramiento de términos T-teóricos.

Como se ve, la concepción estructural no se vería (en absoluto) en problemas de darse el caso apuntado. Y aunque así fuera, está claro que no se debe descartar terminantemente que $M_{pp}(T) = M_p(T)$ sólo porque se está convencido de que T es explicativa, o desechar el carácter explicativo de una teoría particular cualquiera porque se está convencido de que no tiene términos teóricos.

Con todo, independientemente de cómo se resuelva esta discusión (que dejamos en esta instancia abierta), queríamos apuntar una razón atendible que llevan a pensar que la relación de ancestría sí es TOC-teórica.

Parece que la determinación de esta relación de “ancestría” no puede hacerse del mismo modo en que se determinan ancestrías en nuestras genealogías típicas. Es bien cierto que ni siquiera es necesario dar con similitudes entre dos hermanos para establecer que cierta mujer es madre de ambos (aunque así sucede cuando se aplican técnicas de determinación genética para establecer parentescos). Si de ello dependiera la determinación de ancestros, no sería necesaria la aplicación de TOC y en tal caso la relación constituiría efectivamente un término TOC-no teórico.

Sin embargo, no es esta relación la que tiene en mente Darwin. No era causa de asombro el que miembros de la misma especie fueran similares. El parentesco entre los tales era asumido sin controversia y la incidencia preservativa y transgeneracional de lo que ahora denominamos “herencia” formaba parte desde hacía tiempo del saber convencional. (Por supuesto, esta cotidianeidad no satisface por sí sola la pregunta de porqué sucede tal cosa. Por entonces, la demanda de una teoría hereditaria seguía siendo una cuestión pendiente.)

TOC pretende explicar por qué razón hay similitudes entre (supongamos) cierta especie de ave y cierta especie de lagarto, y no por qué razón hay similitudes entre hermanos o entre un ruiñón particular y otro. Para responder a ello, se apela a una ancestría remota, inaccesible (esto es, no

determinable) en los mismos términos en los que establecemos genealogías familiares.

5.2. Especializaciones de la teoría

En Owen, existe una tipología de homologías que no es “comprada” como un todo por Darwin (ver Ochoa y Barahona 2009). Owen reconoce:

- (a) Homologías especiales (similitudes entre estructuras morfo-anatómicas que coinciden topológicamente y en su relación o integración con otras porciones estructurales presentes en especies distintas);
- (b) Homologías generales (similitudes que apelan al arquetipo); y
- (c) Homologías seriadas (la multiplicación de partes)

Como vimos, Darwin toma sólo las primeras (las especiales) y las explica con esta teoría (volveremos sobre esto inmediatamente).

Ahora bien, si nos posicionamos en una versión moderna de TOC damos con una estructura teórica que incluye a los elementos teóricos presentes en 1859 incluyendo al básico (signo de la genidentidad de la teoría y primer punto a subrayar para un futuro análisis diacrónico de ésta). Con todo, la teoría, en una versión actualizada, tiene una apariencia más compleja, enriquecida por la incorporación de nuevos elementos teóricos con sus respectivas leyes y aplicaciones ejemplares.

Estamos en este caso frente a una “red teórica” cuyo criterio de especialización viene dado por el tipo de similitud, cuestión que aparece abstraída en el elemento teórico básico. Así, la tipología vendrá a especificarse en los elementos teóricos especializados de TOC. De este modo, las especializaciones vienen dadas por los tipos de *explananda*. Distinguimos al menos tres tipos de similitudes, una de ellas con tres ramas (adicionales) secundarias de especialización. De esto, concluimos que la “red” tendría (tentativamente) la siguiente forma:

- ET₀ Elemento teórico básico (el presentado en la **sección 4**)
 - ET₁ Homologías dependientes de similitudes fenotípicas
 - ET_{1.1} Similitudes estructurales (tematizadas en la **sección 3**)
 - ET_{1.2} Similitudes etológicas
 - ET_{1.3} Similitudes fisiológicas (metabolismo, coagulación)
 - ET₂ Homologías dependientes de similitudes genéticas
 - ET₃ Homologías dependientes de similitudes embriológicas

El origen en común vendrá a dar cuenta de todas estas homologías. La estructura de la teoría, hacia 1859, incluiría a ET₀, ET₁ y ET_{1.1}. En textos posteriores de la pluma Darwin, aparece ET_{1.2}.

Lo discutido en la **sección 3** constituye la rama de especialización que especificará pares ordenados que señalan a estructuras que comparten la topología y que se interrelacionan del mismo modo con el resto de las estructuras de los organismos involucrados, esto es, cada par ordenado de esta relación específica de similitud vendrán a constituir las “homologías” predarwinianas u owenianas propiamente dichas ($ET_{1,1}$). En esta instancia, la ley tampoco hará referencia alguna a la coincidencia (o no coincidencia) funcional de ambos rasgos; o a si los organismos son “encasillables” en la misma especie (u otra categoría taxonómica) o no; o a si la/s especie/s aludida/s (u otra categoría taxonómica) se ha/n extinguido o no.

6. Conclusiones

1. Es posible distinguir al menos tres teorías diferentes, aunque relacionadas (de un modo que deberá elucidarse) en OS: TE, TOC y TSN.

2. Lo que se denomina “homología” en OS coincide terminológica y conceptualmente con el uso que Owen hiciera del término (y no con que el que se le da actualmente). Se dice que dos estructuras son homólogas si cuentan con semejanzas de cierto tipo entre sí. La determinación de estas semejanzas (y por lo tanto de estas homologías) se puede realizar con independencia de TOC, lo cual es coherente con el hecho que esto es justamente lo que TOC pretende explicar, cumpliendo con el requisito de que el *explanandum* de una teoría debe venir dado por parte de lo que es “el mundo” para tal teoría, es decir, con que en su determinación no estén involucrados términos del *explanans*, que usualmente (tal vez, siempre) implica a términos T-teóricos.

3. La ley fundamental de la teoría no exige ni prohíbe la existencia de un único origen en común para toda la biodiversidad (cosa que va de la mano con lo que el propio Darwin sostuvo en OS). Lo que sí demanda es que exista *al menos* un organismo original que no cuente con ancestro alguno.

4. Los candidatos a términos TOC-teóricos son la relación de ancestría y el conjunto OT. Lo que está claro es que en la relación de ancestría descansa la carga explicativa de TOC. Corrientemente, la T-teoricidad se considera coextensiva con la T-explicatividad, pero si hemos dado con una teoría a todas luces explicativa que sólo apela a términos TOC-no teóricos, tal coextensividad deberá ser revisada. Con todo, sí hay razones para pensar que la relación de ancestría es TOC-teórica.

5. Se vislumbran especializaciones en TOC según la tipología de homologías a especificarse en estos nuevos elementos teóricos.

Referencias bibliográficas

- Balzer, W., Moulines, C. y J. Sneed (1987) *An Architectonic for Science. The Structuralist Program*. Dordrecht: Reidel.
- Bapteste, E., E. Susko, J. Leigh, D. Macleod, R. L. Charlebois y W. Doolittle (2005) “Do orthologous gene phylogenies really support tree-thinking?”, *BMC Evol. Biol.*, 5:e33.
- Bartelborth, T. (1996) “Scientific Explanation”, en Balzer, W. y C. Moulines (eds.) *Structuralist Theory of Science*. Berlin: Walter de Gruyter, 23-44.
- Bock, W. (2009) “The Darwin–Wallace Myth”, *Proc. Zool. Soc.*, 62(1): 1–12.
- Brackman, A. (1980) *A Delicate Arrangement: The Strange Case of Charles Darwin and Alfred Russell Wallace*. Nueva York: Times Books.
- Caponi, G. (2009) “Definitivamente no estaba ahí”, *Ludus Vitalis*, 17(32):55–73.
- Campbell Burke, A. (2009) “The simple truth plain or Owen finds his legs”, *Evolutionary & Development*, 11:323–325.
- Conway Morris, S. (1999) *The crucible of creation: the Burgess Shale and the rise of animals*. Oxford: Oxford University Press.
- (2003) *Life’s solution: inevitable humans in a lonely universe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- (2008) *The deep structure of biology: is convergence sufficiently ubiquitous to give a directional signal?* West Conshohocken: Templeton Foundation Press.
- Conway Morris, S. y S. Gould (1999) “Showdown on the Burgess Shale”, *Natural History*, 107 (10): 48–55.
- Darwin, C. (1856–1858) *Natural Selection: Being The Second Part of His Big Species Book Written From 1856 to 1858*. En R. Stauffer (ed.) (1975) Cambridge: Cambridge University Press.
- (1859) On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life *The Origin of Species*. Londres: John Murray. (6^{ta} ed. 1872).
- (1876 [1958]) *The Autobiography of Charles Darwin (1809–1882)*. Londres: St James’s Place.
- Darwin, C. (ed.) (1840) Fossil Mammalia Part 1 of The zoology of the voyage of HMS Beagle. Obra de Richard Owen. Editado y Supervisado por Charles Darwin. Londres: Smith Elder and Co.
- Darwin, F. (ed.) (1909) *The foundations of The origin of species. Two essays written in 1842 and 1844*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Dawkins, R. (1998) *Escalando el Monte Improbable*. Barcelona: Tusquets.
- Diez, J. (2002) “Explicación, unificación y subsunción”, en W. Gonzalez (ed.) *Pluralidad de la explicación científica*. Barcelona: Ariel, 73-93.
- Donoghue, M. (1992), “Homology”, en E. Fox Keller y E. Lloyd (eds.) *Keywords in Evolutionary Biology*, Cambridge: Harvard University Press, pp. 170–179.
- Doolittle, W. y E. Bapteste (2007) “Pattern Pluralism and the Tree of Life Hypothesis”, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 104(7):2043–2049.
- Eiseley, L. (1979) *Darwin and the Mysterious Mr. X*. Nueva York: Harvest Books.
- Gayon, J. (2003) “From Darwin to today in evolutionary biology”, en J. Hodge y G. Radick (eds.) *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 240–264.
- Gehring, W. y K. Ikeo (1999) “Pax 6 mastering eye morphogenesis and eye evolution”, *Trends in Genetics*, 15(9):371–377.
- Ginnobili, S. (2011) “El estatus fenomenológico de la teoría de la selección natural”, *Ideas y Valores*, 145:69-86.
- Ginnobili, S. y D. Blanco (2010) “Wallace y la selección natural (en teoría)” en García, P. y A. Massolo (eds.) *Epistemología e Historia de la Ciencia. Selección de Trabajos de las XIX Jornadas*, vol. 16, Córdoba: Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba, pp. 251–259.
- Gould, S. (1989) *Wonderful life. The Burgess Shale and the nature of history*. Nueva York: Norton & Company.
- Haeckel, E. (1866) *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin: Druck und Verlag von Georg Reimer.
- (1874) *Anthropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen*. Leipzig: Engelmann.
- Hull, D. (2000) “Why Did Darwin Fail? The Role of John Stuart Mill”, en R. Creath y J. Maienschein (eds.) *Biology and Epistemology*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 48–63.
- (2003) “Darwin’s science and Victorian philosophy of science”, en J. Hodge y G. Radick (eds.) *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 168–191.
- Hull, D., P. Tessner y A. Diamond (1978) “Planck’s Principle”, *Science*, 202:717–723.
- Kitcher, P. (1993) *The Advancement of Science*. Nueva York: Oxford University Press. Versión castellana: (2001) *El avance de la ciencia*. México: UNAM.

- Lankester, E. (1870) "On the use of the term homology in modern zoology, and the distinction between homogenetic and homoplastic agreement", *The Annals and Magazine of Natural History*, 6:34–43.
- Lorenzano, P. (2005) "Comentarios a 'Explicación teórica y compromisos ontológicos: un modelo estructuralista' de C. U. Moulines", *Enrahonar: Quaderns de Filosofia*, 37:55–59.
- Lovejoy, A. (1968a) "Schopenhauer as an Evolutionist", en B. Glass, T. Temkin y W. Straus (eds) *Forerunners of Darwin 1745-1859*. Baltimore: John Hopkins Press, 415–437.
- (1968b) "The Argument for Organic Evolution before the Origin of Species, 1830-1858", en B. Glass, T. Temkin y W. Straus (eds) *Forerunners of Darwin 1745-1859*. Baltimore: John Hopkins Press, 356–414.
- Ochoa, C. y A. Barahona (2009) *Forma versus Función*. México: UNAM.
- Owen, R. (1843) *Lectures on the Comparative Anatomy and Physiology of the Invertebrate Animals, Delivered at the Royal College of Surgeons, in 1843*. Londres: Longman.
- (1848) *On the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton*. Londres: John van Voorst.
- Panchen, A. (1992) *Classification, Evolution and the Nature of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Salvini-Plawen, L. y E. Mayr (1977) "On the evolution of Photoreceptors and Eyes", en M. Hecht, W. Steere y B. Wallace (eds.) *Evolutionary Biology*. Nueva York: Plenum Press, pp. 207–263.
- Sneed, J. (1971) *The Logical Structure of Mathematical Physics*. Dordrecht: Reidel.
- Whittaker, R. (1969) "New concepts of kingdoms or organisms. Evolutionary relations are better represented by new classifications than by the traditional two kingdoms", *Science*, 163:150-160.