

COMENTARIO

Evolución darwiniana y no darwiniana: ¿hacia una “anti-síntesis” moderna?

Darwinian and non Darwinian evolution:
toward a modern “anti-synthesis”?

PATRICIO A. CAMUS

Facultad de Ciencias,
Universidad Católica de la Sma. Concepción,
Casilla 297, Concepción, Chile
E-mail: pcamus@david.ucsc.cl

RESUMEN

El presente artículo complementa algunos aspectos contenidos en dos comentarios anteriores (Camus 1997, Gallardo 1997) respecto a la amplitud y los límites del neodarwinismo moderno. Se discuten dos puntos en particular. Primero, a medida que avanza la investigación evolutiva, algunos nuevos descubrimientos moleculares o genéticos siguen resistiendo las explicaciones neodarwinistas, evidenciando la debilidad de las construcciones teóricas disponibles y la necesidad de interpretaciones distintas de la evolución. Segundo, la “síntesis” moderna no fue una síntesis sino un estrechamiento del espacio posible de explicaciones a la evolución a un reducido conjunto de principios (constricción). En este proceso, otros fenómenos o teorías relevantes fueron descartados, originando una teoría sesgada cuyos efectos se han propagado y amplificado en el neodarwinismo moderno. Finalmente se discute la factibilidad de una “anti-síntesis” para re-estructurar o re-integrar la biología evolutiva.

Palabras clave: síntesis moderna, constricción de teoría, neodarwinismo, anti-síntesis.

ABSTRACT

The present article complements some aspects contained in two prior commentaries (Camus 1997, Gallardo 1997) on the scope and limits of modern neodarwinism, discussing two points in particular. First, as evolutionary research advances, some new molecular or genetic discoveries still resist neodarwinian explanations, evidencing both the weakness of the available theoretical constructions and the need for different interpretations of evolution. Second, the modern “synthesis” was not a synthesis but a narrowing of the possible space of explanations to a reduced set of principles (constriction). In this process, other relevant phenomena and theories were discarded, generating a biased theory whose effects have propagated and amplified in the modern neodarwinism. Finally, the feasibility of an “anti-synthesis” for re-structuring or re-integrating evolutionary biology is discussed.

Key words: modern synthesis, theory constriction, neodarwinism, anti-synthesis.

INTRODUCCION

A comienzos de año, Manríquez & Rothhammer (1997) formularon una fuerte crítica a los postulados evolutivos propuestos por H. Maturana y colaboradores en los últimos años (e.g., Maturana & Varela 1989, Maturana & Mpodozis 1992),

agrupados bajo el nombre de determinismo estructural (DE), negando su validez científica y sentido biológico. La crítica de estos autores además se desarrolló junto a una proposición: la necesidad de reconocer que, desde la “síntesis” moderna hasta hoy, el neodarwinismo se ha expandido, consolidado y madurado a tal grado

que debiera considerarse una nueva “teoría moderna de la evolución” (TME). Estos planteamientos fueron posteriormente cuestionados (Camus 1997) por: (a) problemas relativos a la validez de los argumentos y criterios usados por Manríquez & Rothhammer (1997) para descalificar al DE; (b) la insuficiencia de sus argumentos para justificar una TME, y (c) la tendencia a priori de estos autores de adjudicar una supremacía al neodarwinismo frente a cualquier otro planteamiento teórico alternativo; este último punto fue complementado planteando algunos enunciados actuales, básicamente estructuralistas (pero de vertientes distintas a la del DE), como un atisbo de la pluralidad de ideas en evolución. Más recientemente Gallardo (1997), entre otros aspectos, ha retomado los últimos tres puntos: sobre (a), haciendo una firme crítica a la validez epistemológica y al status de teoría científica del DE, calificándolo de “programa metafísico”; sobre (b), concordando en la improcedencia de postular una TME, y sobre (c), concordando respecto al pluralismo de ideas (y agregando otros ejemplos relevantes), pero al parecer considerándolas complementarias al neodarwinismo.

En este comentario me permito insistir sobre la faceta ideológica y hegemónica del neodarwinismo, aunque (como en el anterior; Camus 1997) no por la vía de defender las ideas de H. Maturana y colaboradores, como parece implicar Gallardo (1997). Es claro que el DE no es la única alternativa al neodarwinismo, y sus postulados se ubican dentro de un ámbito amplio de argumentos estructuralistas. Sin embargo, aunque el DE no llegase a calificar como teoría científica bajo algunos criterios particulares, ciertamente puede cumplir un rol (*sensu* Salt 1984) en el marco de la investigación evolutiva, que como tal conlleva límites y responsabilidades.

Dejando el problema del DE, las secciones siguientes abordan aspectos relativos a los límites del neodarwinismo moderno y al grado de integración de las ideas actuales en teoría evolutiva, como consecuencia del acontecimiento histórico conocido como “síntesis” moderna, el cual habría estado lejos de ser propiamente una síntesis.

FENOMENOS DARWINIANOS Y NO DARWINIANOS

En los años posteriores al viaje del Beagle, Darwin siempre manifestó alguna incomodidad sobre ciertos fenómenos que no eran adecuadamente explicados por su teoría y que parecían esquivar sus interpretaciones, tal vez intuyendo que tales excepciones no necesariamente confirmaban la regla. En el intento de lograr una teoría general, no pocos neodarwinistas han optado por “asimilar” estas excepciones, aunque no todos con igual grado de confianza. Algunos como Mayr (1991) simplemente consideran que (p. 164) “Ciento treinta años de refutaciones infructuosas han resultado en un inmenso reforzamiento del Darwinismo. Las controversias dentro de la biología evolutiva sobre materias tales como la ocurrencia de especiación simpátrica, la existencia o no de dominios cohesivos dentro del genotipo, la frecuencia relativa de la estasis completa en las especies, la tasa de especiación, la significancia del reemplazo de alelos neutrales, y cualquier otra cosa, todas tienen lugar dentro del marco del Darwinismo. Los principios Darwinianos básicos están más firmemente establecidos que nunca”. Otros como Futuyma (1986) concuerdan sobre la solidez del neodarwinismo moderno, aunque de forma más abierta al declarar que (p. 440) “Es cierto que el neo-Darwinismo clásico enfatizó algunos modos de explicación, niveles de análisis y preguntas a las cuales se dirigió la indagación, a las expensas de otros. La teoría evolutiva actualmente está siendo expandida... en todos estos aspectos. El modo favorecido de explicación ha sido la selección natural dentro de las poblaciones; factores como la deriva genética y la extinción de poblaciones y especies fueron reconocidos, pero sólo recientemente han recibido más énfasis. Los niveles tradicionales de análisis han sido el estudio de la acción de los genes y el cambio en frecuencia génica; ahora hay un mayor énfasis sobre niveles superiores de organización biológica como el desarrollo y las restricciones impuestas por la historia filogenética. La importancia del desarrollo y de la contingencia histórica siempre ha sido reconocida,

pero sólo recientemente ha sido el tipo de reconocimiento formal y educado que se otorga a un extraño en una fiesta que de otra manera sería íntima”.

El último punto de Futuyma alude al estudio de la morfogénesis, un campo cada vez más relevante en la actualidad y una de las principales fuentes de renovación en la manera de enfocar la evolución, y tal vez no es coincidencia que precisamente de ese campo hayan emergido varios de los planteamientos estructuralistas actuales (ver Camus 1997). De hecho, estos estructuralistas no se limitan sólo a “dar mayor reconocimiento” a tales fenómenos, sino que además ven la necesidad de reformular las interpretaciones tradicionales, aunque signifique un conflicto con las ideas imperantes. El mismo Futuyma (1986: 441) indica que “La teoría del neo-Darwinismo es una teoría de mecanismos. Pero fue erigida para explicar la existencia de una historia de cambio evolutivo. Mientras el estudio del mecanismo ha conservado un escenario central, el estudio de la historia —a través de la paleontología, sistemática y morfología— ha sido desatendido”. Los estructuralistas concuerdan mayoritariamente con la idea de que la historia es un aspecto crucial al que no se ha dado la importancia debida, aunque por razones diferentes a los neodarwinistas: mientras estos interpretan la historia como contingencias, o secuencias de eventos puntuales que guían o determinan la adquisición adaptativa de nuevos rasgos, los primeros la interpretarían como eventos de disrupción de patrón en sistemas auto-regulados y resistentes al cambio. En su trayectoria temporal, estos sistemas, o estructuras dinámicas (Goodwin 1989), no pueden ser moldeados a voluntad por la contingencia, ya que sus posibilidades de variación estarían limitadas por las mismas reglas que gobiernan su organización. En este sentido, en lugar de actuar como una fuerza creativa, la contingencia es más bien un agente perturbador del sistema, capaz de desviarlo de su curso normal hacia alguno de los cursos posibles dentro de un espacio morfológico acotado. Esta concepción estructuralista no es equivalente al concepto neodarwinista (más estrecho) de restricción del desarrollo, donde sólo ciertos caminos

están vedados pero todo el resto del espacio morfológico puede ser realizado en virtud de la mutación aleatoria y la direccionalidad impuesta por la selección.

En su comentario, Gallardo (1997) destaca los aportes de Kauffmann dirigidos a promover el fenómeno de la auto-organización como un aspecto crucial en evolución. La auto-organización puede definirse simplemente como el “tránsito de las reglas locales a la coherencia global” (Varela 1988: 61), coherencia que puede emerger espontáneamente en un sistema complejo. Aunque tal espontaneidad no resulta fácil de conciliar con los postulados evolutivos tradicionales, Kauffmann ha elegido vincular auto-organización con adaptación, e incorporarla en un contexto darwinista. Sin embargo ninguna es condición necesaria ni suficiente de la otra, y la sola elección de un marco interpretativo (aun cuando goce de la preferencia mayoritaria) no convierte la auto-organización, un fenómeno básicamente no darwiniano, en uno darwiniano. De hecho, varios estructuralistas contemporáneos (e.g., Goodwin 1989) también incorporan la auto-organización en su marco explicativo no darwiniano, lo cual nos deja en el problema de decidir a cuál de los dos marcos teóricos “pertenece” el fenómeno. Si la auto-organización (como otros fenómenos) es importante en evolución, no hay nada que obligue a desarrollar un puente que la conecte al marco teórico dominante.

Gallardo (1997) cita otras contribuciones potencialmente importantes en evolución, como el estudio de los complejos de genes homeóticos que controlan la generación de estructuras, los cuales tendrían una importancia filogenética al ser una base para reconocer homologías. Sin embargo, no necesariamente estos descubrimientos serán fácilmente integrados al marco teórico existente, ya que, como indica Galis (1996), usualmente el énfasis en un determinado aspecto de la homología (e.g., genes, trayectorias de desarrollo, rasgos del adulto, etc.) dependerá de si el investigador se focaliza en patrones o procesos, pero patrón y proceso no son independientes. Por una parte, el estudio de los genes homeóticos ha revelado claramente la naturaleza jerárquica de la homología: al comparar dos

taxa, las estructuras que son homólogas para una parte de la trayectoria epigenética pueden no serlo en etapas posteriores o la homología puede perderse a medida que avanzan sus respectivas filogenias. Por otra parte, los genes homeóticos no siempre están involucrados en la homología, ya que pueden mostrar efectos pleiotrópicos y sus funciones dependerán además del contexto epigenético donde se expresen (Gadis 1996). De este modo, aunque dos taxa compartan complejos homeóticos será muy difícil inferir homología de estructuras sobre datos genéticos sin considerar las trayectorias epigenéticas. El corolario es simple: la identidad genética no se corresponde per se con la identidad morfológica, y como concluye Galis (1996: 403), "Irónicamente, resulta entonces que la similitud genética, al igual que la similitud taxonómica, es en sí misma insuficiente para demostrar concluyentemente la homología".

Algo similar ocurre con otros descubrimientos moleculares que se resisten a calzar en los marcos teóricos establecidos. Por ejemplo, los microsátélites, que son secuencias repetidas de nucleótidos neutrales, co-dominantes y heredadas de forma mendeliana, son considerados actualmente como excelentes marcadores mendelianos (Jarne & Lagoda 1996). Sin embargo, su utilidad en el análisis de estructura poblacional depende fuertemente del modelo mutacional que se escoja, y ya se ha mostrado que son pobres predictores de la filogenia o que no tienen una utilidad real en la inferencia filogenética. Por lo tanto muchos nuevos descubrimientos sólo nos están mostrando lo precario de las construcciones teóricas desarrolladas hasta hoy, evidenciando la necesidad de una interpretación distinta.

¿SE REQUIERE UNA
"ANTI-SÍNTESIS MODERNA"?

El neodarwinismo es una teoría altamente conservativa e intolerante a los planteamientos que se alejan mucho de la norma. Tal conservatividad podría resultar prudente, pero también ha habido una fuerte tendencia a desconocer o restar importancia a los postulados alternativos cada vez que

aparecen en escena, a veces condenándolos por "resucitar" explicaciones que fueron rechazadas desde la "síntesis". El estructuralismo, centrado en la morfogénesis, es un buen ejemplo, ya que con frecuencia se le acusa de revivir doctrinas tipologistas de comienzos de siglo o simplemente se le tilda de especulativo, sin molestarse en considerar sus planteamientos. Sin embargo en muchos casos no se trata de viejas doctrinas sino de "viejos" fenómenos, que han resistido las explicaciones convencionales a través del tiempo. Esta situación podría llegar a ser análoga a la ocurrida con la hipótesis de la deriva continental. Como hace notar Gould (1983), los hechos o evidencias que finalmente obligaron a aceptar la deriva, como una consecuencia necesaria de la tectónica de placas, siempre estuvieron presentes pero fueron ignorados sólo porque no se conocía un mecanismo físico plausible que moviera los continentes, y porque en esa época los principios que llevaban a concebir una Tierra estática estaban, parafraseando a Mayr, "más firmemente establecidos que nunca" (Einstein en su oportunidad cometió un error similar al aferrarse a los principios que establecían firmemente que el universo era estático). El que una teoría sea reemplazada por otra sin que los hechos experimenten alteración, muestra claramente la fragilidad de las interpretaciones.

En biología evolutiva, la llamada "síntesis" moderna marcó el momento del firme establecimiento de los principios básicos actualmente dominantes. En un análisis sobre el progreso evolutivo, Provine (1988) expresó su convencimiento de que lo que realmente sucedió a la biología evolutiva al emerger la "síntesis", se describiría más exactamente como una "constricción" evolutiva. Provine ilustra cómo casi todos quienes lideraron esta "síntesis" sintieron que sus contribuciones individuales habían sido menospreciadas por los demás, e intentaron por diversos medios reivindicar para sí un papel protagónico en su gestación, lo cual no calza muy bien con la idea de síntesis. Provine señala que incluso el libro que dio el nombre a este movimiento ("Evolución: la síntesis moderna" de J. Huxley) "es cualquier cosa menos una sín-

tesis" (p. 62). ¿Por qué entonces ha llegado hasta hoy bajo este término? Provine sugiere dos razones. Primero, tal impresión fue creada por el impacto de que científicos tan prominentes en sus diversos campos adoptaran abiertamente un mismo y reducido conjunto de principios y variables (la "constricción") para explicar la evolución (aunque tenían fuertes discrepancias sobre la importancia relativa de distintos aspectos), dejando de lado una gran parte de las explicaciones aún vigentes en la época. Segundo, esta confluencia se centró en un tipo de explicación que admitía nociones operacionales y biológicas de progreso en evolución, pero desprovistas de toda connotación de propósito o fin último, aspecto que fue ampliamente aceptado por la mayoría de los biólogos (de paso, las explicaciones teleológicas todavía permitían fuertes nexos entre religión y ciencia, y el descartarlas contribuyó decisivamente a precipitar el conflicto).

Muchos evolucionistas comparten la percepción de que la "síntesis" fue en realidad una no-síntesis, y por otra parte algo similar a un "golpe de Estado" a la biología evolutiva, imponiéndole una suerte de censura al proscribir ámbitos de explicación diferentes al suyo. Algunos como Antonovics (1987) indican que la "síntesis" no sólo habría tenido poco impacto directo en el desarrollo de la disciplina, sino que habría producido una cadena de efectos negativos que contribuyeron más a perjudicar que a ayudar al entendimiento de la evolución. Como destaca Provine, Antonovics de hecho indica que (p. 321) "probablemente es tiempo de que, más que tratar de terminar la Síntesis como ha exortado Eldredge..., en su lugar trabajemos para desmantelarla", sugiriendo también que "sólo llevando a cabo una Dis-Síntesis podemos liberarnos de las dificultades metodológicas, conceptuales e incluso socio-religiosas que plagan la biología evolutiva".

Varias de las actuales alternativas al neodarwinismo son herederas de ámbitos proscritos por la "síntesis", que en lugar de desaparecer, a fuerza de evidencias y de trabajo creativo han vuelto a ocupar posiciones relevantes en el escenario teórico, pero a la luz de los conocimientos contemporáneos. Sin embargo podría decirse que

el daño está hecho, y que la biología evolutiva es hoy un campo fragmentado y dominado por un paradigma hegemónico como el neodarwinismo, pero las quejas ya están dejando paso a las propuestas para superar el problema. Por ejemplo, Endler & McLellan (1988) notan que, desde la "síntesis", el neodarwinismo fue marcado por la experiencia personal de unos pocos investigadores en campos puntuales y disímiles, y en sus propias taxa de trabajo. Consecuentemente hemos heredado una teoría sesgada e ideológica que virtualmente desconoce la mayoría de los procesos que causan y dirigen la evolución, y que aplica a un número muy limitado de tipos de organismos. Estos autores reconocen la necesidad de reintegrar la biología evolutiva, aunque no mediante el desmantelamiento de la "síntesis" sino que a través de una síntesis más nueva que integre los procesos que: (a) originan las variantes (mutacionales); (b) restringen los tipos de variación; (c) cambian la frecuencia de las variantes; (d) generan adaptación; (e) cambian las tasas de evolución, y (f) determinan la dirección de la evolución. Como meros nombres, estos procesos no parecen distintos de los tradicionales invocados por el neodarwinismo, pero al analizar la revisión de Endler & McLellan (1988) el lector advertirá una serie de elementos poco familiares que no se hallan en los libros de texto, incluso a pesar de que estos autores adoptan una posición algo conservadora.

Ciertamente el reconocer que existe un paradigma establecido no obliga a aceptarlo, pero no es claro cuál sería la solución más apropiada a la fragmentación actual de la biología evolutiva. Antonovics (1987), que podría ser considerado un disidente por el neodarwinismo, opta por la "dis-síntesis": deshacer la "síntesis" y comenzar de nuevo (lo que aparentemente equivaldría a una "des-constricción"). Endler & McLellan (1988), pluralistas pero más cercanos al núcleo vigente de teoría, optan por una "síntesis más nueva": re-evaluar la "síntesis" buscando dimensionar mejor la importancia relativa de distintos procesos y mecanismos e incorporar otros nuevos sin perder la estructura central (posiblemente Gallardo 1997 favorecería esta posición).

Tal vez sería posible pensar en una solución intermedia entre estas últimas dos, que podría llamarse una "anti-síntesis" activa, es decir un proceso de des-construcción de la "síntesis" conservando los elementos pertinentes, identificando los que no estaban incluidos, y procediendo a generar una o más teorías capaces de abarcar en conjunto los diferentes fenómenos evolutivos, o los diferentes dominios de la evolución. Quizá este proceso esté ya ocurriendo de forma natural, al menos como intención, pero el que se inicie explícitamente dependerá en gran medida del escenario "político" actual en biología evolutiva.

La aparente urgencia de muchos evolucionistas por mantener o lograr algún tipo de síntesis (de la naturaleza que sea) parece evidenciar una especie de "complejo de envidia" de la física y de sus teorías unificadas. Pero esto no debiera ser un obstáculo para reconocer la riqueza de fenómenos que conformarían lo que llamamos evolución, así como tampoco sería un pecado la coexistencia de diferentes teorías que enfatizan ya sea leyes o mecanismos de acuerdo al nivel jerárquico o al tipo de procesos en que son requeridas. Forzar una síntesis por el solo deseo de tenerla puede ser improductivo, estancador y hasta perjudicial, como indica la experiencia. Tal vez el mejor síntoma de madurez de la biología es precisamente descartar la idea de que unos pocos principios rectores bastan para explicar la evolución, y rescatar las excepciones a la regla de debajo de la alfombra.

LITERATURA CITADA

- ANTONOVICS J (1987) The evolutionary dys-synthesis: which bottles for which wine? *American Naturalist* 129: 321-331.
- CAMUS PA (1997) Sobre el neodarwinismo y el determinismo estructural en Chile: un comentario al libro "Teoría moderna de la evolución". *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 9-22.
- ENDLER JA & TC McLELLAN (1988). The processes of evolution: toward a newer synthesis? *Annual Review of Ecology and Systematics* 19: 395-421.
- FUTUYMA DJ (1986) *Evolutionary biology*. Segunda edición, Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA. xii + 600 pp.
- GALIS F (1996) The evolution of insects and vertebrates: homeobox genes and homology. *Trends in Ecology and Evolution* 11: 402-403.
- GALLARDO MH (1997) Determinismo Estructural: ¿teoría o dogma? *Revista Chilena de Historia Natural* 70: 315-319.
- GOODWIN BC (1989) A structuralist research programme in developmental biology. En: Goodwin B, A Sibatani & G Webster (eds) *Dynamic structures in biology*: 49-61. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- GOULD SJ (1983) *Desde Darwin. Reflexiones sobre historia natural*. Hermann Blume Ediciones, Madrid. 313 pp.
- JARNE P & P J LAGODA (1996) Microsatellites, from models to populations and back. *Trends in Ecology and Evolution* 11: 424-429.
- MANRIQUEZ G & F ROTHHAMMER (1997) *Teoría moderna de la evolución. Con un análisis del determinismo estructural de H. Maturana*. Amphora Editores, Santiago. 64 pp.
- MATURANA H & F VARELA (1989) *El árbol del conocimiento*. Quinta edición, Editorial Universitaria, Santiago. 171 pp.
- MATURANA H & J MPODOZIS (1992) Origen de las especies por medio de la deriva natural. La diversificación de los linajes a través de la conservación y cambio de los fenotipos ontogenéticos. *Publicación Ocasional N° 46*, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago. 48 pp.
- MAYR E (1991) *One long argument. Charles Darwin and the genesis of modern evolutionary thought*. Harvard University Press, Cambridge, MA. xiv + 195 pp.
- PROVINE WB (1988) Progress in evolution and meaning in life. En: Nitecki MH (ed) *Evolutionary progress*: 49-74. The University of Chicago Press, Chicago.
- SALT GW (1984) Roles: their limits and responsibilities in ecological and evolutionary biology. En: Salt GW (ed) *Ecology and evolutionary biology. A round table on research*: 117-125. The University of Chicago Press, Chicago.
- VARELA FJ (1988) *Conocer. Las ciencias cognitivas: tendencias y perspectivas*. Cartografía de las ideas actuales. Editorial Gedisa, Barcelona. 119 pp.