

# EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XVII JORNADAS  
VOLUMEN 13 (2007)

Pío García  
Luis Salvatico  
Editores



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



# ¿Puede decirnos algo nuevo una vieja polémica?: Nuevas perspectivas frente al problema de la tautologicidad de la selección natural'

*Guillermo Alejandro Meana Morales'*

## 1. Introducción

La mayoría de los autores, ya sean biólogos, filósofos u otros, coinciden en que la selección natural es uno de los componentes fundamentales de la Teoría de la Evolución darwiniana y post-darwiniana.<sup>1</sup> Ahora bien, ha surgido una inquietud filosófica que parece ser bastante seria: ¿está la Teoría de la Evolución basada en una tautología? Esta pregunta nos sitúa en la ya antigua polémica acerca de la tautologicidad o circularidad de la Selección Natural (SN). Al tomar conocimiento de ella puede surgir la impresión de que se está presenciando un debate estéril. La bibliografía acerca de este tema es inmensa y en la mayoría de los casos confusa: un caldo de cultivo filosófico -en tanto se entienda que la clarificación conceptual es una de las tareas de la filosofía.<sup>2</sup>

Por eso me pregunto ¿puede decirnos algo nuevo una vieja polémica? Mi respuesta es que sí, y para este fin introduciré el análisis "estructural" del filósofo y biólogo Robert Brandon. Como haré notar, la discusión se sitúa, en última instancia, en la cuestión metateórica de cómo se estructuran y funcionan las teorías científicas. En este plano, Brandon introduce un enfoque que pese a tener antecedentes cercanos, abre una línea de investigación muy fértil. Pero antes que nada es necesario aclarar en qué consiste esta imputación de tautologicidad. Con este primer objetivo y con el segundo objetivo de ver cuál es la primera de las respuestas posibles a esa imputación presentaré lo que llamo "la polémica Gould-Bethell".

## 2. La polémica Gould-Bethell

A continuación pasaré revista a una sección de un libro de Stephen Jay Gould (1977). Esta sección tiene un tono polémico y se titula "El entierro prematuro de Darwin". Allí Gould polemiza con Tom Bethell y responde a su artículo "El error de Darwin" (1976). Presentaré someramente el artículo de Bethell para entrar luego en las críticas del polemista. Esto permitirá realizar el primer objetivo antes propuesto.

### 2.1. Bethell y el error de Darwin

En 1959, cien años después de la publicación de *El origen de las especies*, el darwinismo parecía haber triunfado en el ambiente académico y fuera de él ya era universalmente aceptado. Sin embargo, según Bethell, la teoría de Darwin está al borde del colapso. Esto sería así porque Darwin comete en *El origen...* un error lo suficientemente serio para minar su teoría.

¿En qué consiste este error? El error que detecta Bethell en la teoría de Darwin es de índole lógico-argumentativa y afecta a la SN. Luego de que el reconocido genetista T. H. Morgan

---

\* Dedico este trabajo a Florencia Martínez y agradezco su apoyo incondicional. Agradezco además los comentarios y el aliento de Adriana Sprehrs, Santiago Ginnobili y Anna Carolina K. P. Regner.

† Universidad de Buenos Aires. Grupo NEO

afirmó que se parecía a una tautología, el debate filosófico de los años '60 y mediados de los '70 se centró en este supuesto carácter tautológico. El punto es que si se define a la SN como “la supervivencia del más apto”, uno podría preguntar: ¿Hay alguna otra manera de identificar al más apto que no sea mirando a los que sobrevivieron? Si la respuesta fuese que no, la teoría de Darwin se reduce del estatuto de una teoría científica al de una tautología, convirtiéndose en una mera definición sin ninguna posibilidad de ser contrastada. Entonces, ¿hay algún criterio de aptitud (*fitness*) independiente de la supervivencia?

Esta pregunta dividió las aguas entre quienes respondieron que sí y los que respondieron que no. Entre los que sostienen que sí está el propio Darwin. Pero otros biólogos evolucionistas sostuvieron que la “supervivencia del más apto” era en verdad una tautología y que debía responderse a la pregunta con un no. Estos biólogos dieron un paso más y redefinieron SN en términos de reproducción diferencial (*differential reproduction*), lo cual quiere decir que algunos organismos tienen más descendencia que otros. Esto era un hecho que acontece en el mundo y no sólo algo verdadero por definición como era el caso de la afirmación de que los más aptos sobreviven (quien redefinió SN fue el genetista Fisher). No obstante, con esta nueva definición ya no se puede explicar cómo se producen nuevas especies, sino tan sólo cómo los individuos se hacen más o menos numerosos.

Es fácil, según Bethell, detectar el error: *falta un criterio de aptitud independiente de la supervivencia* (es decir, independientemente contrastable). Si hubiera un criterio de identificar al más apto a priori, sin tener que esperar y ver a aquellos que sobreviven, SN no sería una tautología.

Pero como la mayoría parece afirmar, aptitud inevitablemente significa “aquellos que sobreviven mejor”. ¿Por qué asume Darwin entonces que son criterios independientes? Porque para Bethell, en el caso de la selección artificial, con la cual Darwin hace la analogía, realmente hay un criterio independiente. Darwin se equivocó al pensar que era válido este aspecto de la analogía, pues si bien es cierto esto en la selección artificial, no lo es en la natural, y la analogía no es válida en este punto.

## 2.2. Gould y la defensa de la SN

Gould, por su parte, defiende a la SN de la imputación de tautologocidad. Su crítica a Bethell puede resumirse en la crítica del siguiente condicional:

“Si la teoría de la SN contiene un criterio independiente de aptitud, entonces no es tautológica”

Según Gould, en contra de Bethell, *pueden utilizarse criterios de aptitud distintos al de supervivencia para aplicarlos a la naturaleza*.<sup>3</sup>

Se dedica, entonces, a justificar la analogía que traza Darwin entre la SN y la selección artificial. En la selección artificial, los deseos del criador representan un “cambio en el medio ambiente” de una población. En este nuevo entorno, ciertas características son superiores a priori (sobreviven y se extienden por elección de nuestro criador, pero esto es el resultado de su adaptación, no una definición de ella). En la naturaleza, la evolución darwiniana constituye también una respuesta a los cambios en el medio ambiente.

*La superioridad de diseño en un medio ambiente cambiante es un criterio de aptitud independiente.* Según éste, determinadas características morfológicas, psicológicas y de

comportamiento deberían ser superiores a priori<sup>4</sup> como diseños para la vida en nuevos entornos. Estas características confieren aptitud según el criterio de buen diseño del ingeniero y no por el dato empírico de su supervivencia. Gould afirma que la SN no es una tautología y tampoco es la única lectura del registro evolutivo, con lo cual es posible ponerla a prueba y encontrar rivales que podrían tener éxito en refutarla.

Se encuentra en Gould una de las estrategias para responder a la objeción acerca de la tautologocidad: destacar que "aptitud" no está definida en términos de "supervivencia". Intenta también proponer a la superioridad de diseño como un criterio de aptitud independiente (no juzgaré aquí si ese criterio es correcto o no). No obstante, queda otra posible respuesta, y eso nos lleva al siguiente apartado.

### 3. La nueva perspectiva de Brandon: la SN como un principio organizador

Brandon propone en su artículo "Una descripción estructural de la teoría evolutiva" (1980) una nueva perspectiva para responder a la imputación de tautologocidad de la SN y para llevar a cabo nuevos intentos de reconstrucción de la teoría de la evolución. No me propongo aquí evaluar la reconstrucción de Brandon, ni compararla con otras reconstrucciones, sino tan sólo presentarla en líneas generales.

Para realizar su descripción estructural de la teoría de la evolución, Brandon considera necesario elucidar: 1) el principio de la SN y 2) el contenido empírico de la teoría de la evolución. La teoría de Darwin presenta un mecanismo particular de la evolución: la reproducción diferencial de la variación heredable. Muchos teóricos confunden este mecanismo con la explicación dada por Darwin. Lo que es distintivamente darwiniano no es el mecanismo en sí sino su explicación, llamada "selección natural". El mecanismo tiene tres partes: a) variación, b) heredabilidad y c) reproducción diferencial.

Según Brandon la más importante es la reproducción diferencial, que es lo que la SN debe explicar. La explicación que brinda la SN es la siguiente:

*Aquellas variedades mejor adaptadas a su medio ambiente tienden a tener mayor éxito reproductivo.*

La versión generalizada de lo anterior es:

*(Probablemente) Si a se adapta mejor que b a su medio ambiente común E, entonces a tendrá mayor éxito reproductivo que b*

Este es el principio de la SN que provee la base al darwinismo, que explica la reproducción diferencial. Pero, ¿cuál es exactamente el rol que cumple en la explicación? Brandon sostiene que la adaptabilidad relativa (*relative adaptedness*), definida como la adaptación de una entidad respecto de otra dentro del medio ambiente común, explicaría el mayor éxito reproductivo (*reproductive success*) o aptitud diferencial (*diferencial fitness*) de la misma. Ahora bien, la segunda es causa de la primera.

La pregunta sobre cómo definir la adaptabilidad relativa para que pueda explicar la aptitud diferencial remite a la cuestión de la tautologocidad o circularidad de la SN. Brandon opta por definirla probabilísticamente, y también por interpretar a la probabilidad como una propensión. Entonces, según lo anterior, *la teoría de la evolución es una teoría probabilística que requiere una interpretación propensional de la probabilidad.*<sup>5</sup>

Ahora se pregunta Brandon, ¿qué es el principio de la SN? Parecería que hay dos respuestas posibles: 1) la SN es el punto clave empírico (*key empirical insight*) de la teoría darwiniana, y 2) la SN no es más que una tautología.

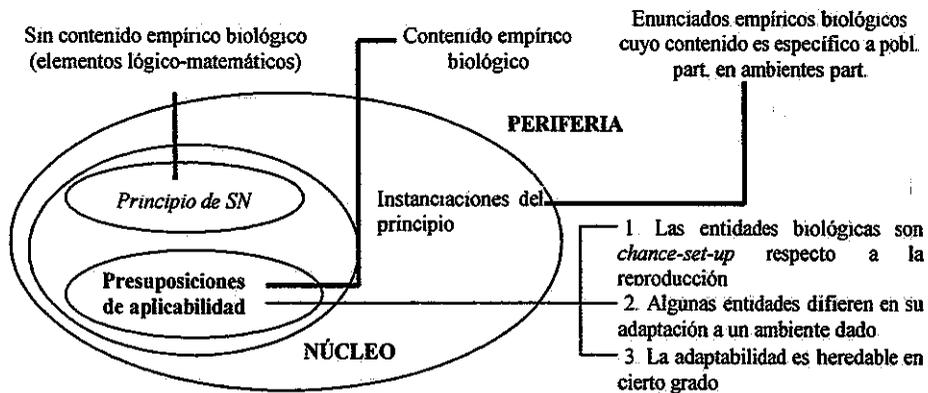
En realidad, él considera que no pueden sostenerse ninguna de las dos. No puede sostenerse 1) pues la SN “es una aplicación de la teoría de la probabilidad a un problema biológico”. Tampoco puede sostenerse 2) pues los críticos (entre ellos se incluye Bethell) vieron a la SN como una tautología porque es un enunciado sin contenido empírico (en lo cual no se equivocaban) y a la vez sin valor teórico. Pero la SN tiene valor teórico, y mucho. ¿Cómo puede carecer de valor teórico una guía general que permita encontrar aplicaciones particulares contrastables? Los críticos piensan esto porque tienen una visión simplificada de la estructura de las teorías científicas.

Según Brandon:

El principio de selección natural es un principio organizativo, o para decir de otra manera, una ley-esquema. En tanto esquema general no tiene contenido empírico, pero sirve para estructurar explicaciones biológicas particulares de la reproducción diferencial. (1980: 432)<sup>6</sup>

Es decir, la SN tiene dos aspectos que no pueden separarse el uno del otro: 1) es un principio organizativo (*organizing principle*), en tanto orienta hacia aplicaciones con contenido empírico y 2) es un ley-esquema (*schematic law*), pues permite realizar aplicaciones particulares de entidades de un nivel particular (ya sean genes, individuos, especies) en un ambiente particular.

Brandon propone la siguiente estructura de la teoría evolutiva (muy similar a la estructura de los programas de investigación científica de Lakatos). Esquemáticamente:



Su núcleo es el principio de la SN, que no tiene contenido empírico pero aún así es la parte más importante de la teoría. Sus presuposiciones de aplicabilidad son biológicas y forman el núcleo empírico biológico. La tercera afirmación empírica biológica no es estrictamente una presuposición de la aplicabilidad sino una condición necesaria para que la SN tenga efectos evolutivos.

En la periferia de la teoría están las instanciaciones del principio de la SN. Son las diversas teorías de bajo nivel sobre la evolución de poblaciones determinadas bajo determinadas condiciones ambientales. Hecha esta sucinta presentación, pasaré a considerar los antecedentes del marco metateórico subyacente al análisis de Brandon.

### 3.1. Antecedentes del enfoque de Brandon

Pueden encontrarse antecedentes de esta posición en dos líneas epistemológicas distintas.

Según Popper (1976: 202), “la teoría de la selección natural no es una teoría científica contrastable, sino un programa de investigación metafísico”. Resulta así “un posible marco conceptual para teorías científicas contrastables” (idem: 227). Curiosamente, Popper se acerca un poco a Kuhn en este punto, en tanto “las teorías metafísicas pueden ser susceptibles de crítica y argumentación, porque pueden ser intentos de resolver *problemas*”. (idem: 201) La SN es para Popper tautológica ya que: a) no explica científicamente la aptitud, pues aptitud se define como supervivencia, por lo que se torna difícil de contrastar (anticipa y motiva la crítica de Bethell); y b) resulta una aplicación de una “lógica situacional”.<sup>7</sup> Sin embargo, “la teoría de la selección natural nos sirve de gran ayuda. Y aunque sea metafísica, arroja un raudal de luz sobre investigaciones muy concretas y muy prácticas.” (1976: 230). Cabe mencionar también que Lakatos retomó y amplió esta noción en la “programas científicos de investigación”. Allí el componente metafísico (irrefutable) ocupa lo que Lakatos llama “núcleo duro”.

Kuhn (1970), si bien no trata explícitamente la teoría de la evolución, es un antecedente, puesto que en la postdata a la segunda edición de su obra *La estructura de las revoluciones científicas*, en un intento por precisar la noción de “paradigma” (a la que llama aquí “matriz disciplinaria”), distingue cuatro componentes de los mismos: a) generalizaciones simbólicas, b) modelos ontológicos o heurísticos, c) valores metodológicos y d) ejemplares “modélicos” de aplicaciones.

Hay una estrecha relación entre a) y d), pues resulta que las generalizaciones simbólicas, “esbozos o esquemas de ley” sirven de orientación para que el científico o el estudiante resuelvan problemas y a su vez, sin los ejemplares “las leyes y teorías que previamente haya aprendido tendrán muy escaso contenido empírico”. Usando una terminología clásica, las generalizaciones simbólicas serían los “axiomas” y los ejemplares la “interpretación” de los mismos. Las generalizaciones simbólicas operan como guías pues asegurarían que es posible encontrar un “modelo”. Tanto las generalizaciones simbólicas como los ejemplares modélicos de aplicaciones se corresponden respectivamente a la distinción del principio de la SN como una ley esquemática y como un principio organizador.

Otro antecedente, más inclinado a la línea kuhniana, aunque ya contemporáneo a Brandon, puede encontrarse en Moulines (1981)<sup>8</sup>, quien lleva a cabo una reconstrucción de la mecánica newtoniana desde el enfoque “estructuralista”. Allí el autor trata de clarificar tanto el Segundo Principio de la mecánica newtoniana (SPN) como la noción de “fuerza” [ $F$ ]. Para Moulines, en la mecánica clásica “la discusión del concepto de fuerza ha ido invariablemente ligada, repetimos una vez más, a la del Segundo Principio, y en especial a su carácter aparentemente tautológico o «apriorístico»”. Respecto del SPN, propone considerarlo como “empíricamente irrestricto” en vez de “empíricamente vacuo” y señala que es la estructura de  $F$  la que hace al principio tan fecundo.

Esto da que pensar. ¿Se podría afirmar que algo análogo ocurre con el principio de la SN y el término “aptitud”? Moulines llama “principio-guía” a lo que Kuhn llama “generalizaciones simbólicas”. A su vez, el principio de la SN podría tomarse como un principio-guía (Brandon lo denomina “principio organizativo”). Es el propio Moulines el que admite que es posible encontrar principios guía en otros paradigmas (cf. 1981: 102).

A continuación citaré un pasaje que ilustra, al menos desde el análisis de Moulines, el valor teórico de los principios-guía:

¿Cuál es el valor de tales principios-guía aparentemente tan vacuos? Su valor es, usando el término de Kuhn, el de una promesa, el de un poderoso principio motriz para hacer ciencia. La promesa implícita en el principio-guía consiste en que se nos asegura que si adoptamos el esquema conceptual general propuesto por el principio-guía, a la larga, y con la suficiente paciencia y habilidad, obtendremos los resultados empíricos apetecidos. [...] (idem: 106)

Más allá de las diferencias que pudieran surgir en una comparación más detallada entre la reconstrucción que desarrolla Moulines por un lado y la de Brandon por el otro, queda claro que los principios organizativos de Brandon y los principios-guía de Moulines no están para nada alejados. El mérito de Brandon consiste en haber aplicado, conscientemente o no, el enfoque estructural a la teoría de la evolución darwiniana. Es una tarea a futuro, dado el interesante diálogo que se plantea, seguir ahondándolo con las herramientas brindadas por el análisis estructural de las teorías científicas.

#### 4. Conclusión-resumen

He tratado en este trabajo de retomar el debate acerca de la tautologicidad (irrefutabilidad debido a la analiticidad) de la SN. Se han presentado las dos posibles respuestas desde la biología: la de Gould y la de Brandon. Ambas delimitan a mi parecer dos posibilidades independientes de respuesta, aunque la segunda me ha parecido más adecuada porque permite tanto repensar el modo de concebir la estructura y el funcionamiento de las teorías científicas como asociarla a enfoques epistemológicos contemporáneos. Como se notará, este trabajo es de una índole expositiva y en él no presento argumentos en contra de la respuesta de Gould ni a favor de la respuesta de Brandon. Espero poder emprender esa labor en un trabajo futuro. De momento, me contento con haber convencido al lector de que una vieja polémica puede decirnos muchas cosas nuevas.

---

#### Notas

<sup>1</sup> Este es el supuesto básico que motiva el debate, pues si no ¿por qué atacar y defender a la SN? Dice el propio Darwin “[...] la selección natural ha sido el medio más importante, si bien no el único, de modificación [(evolución)]” (1859: Prólogo, 14). Para Mayr (1991: 83): “cuando hoy hablamos de darwinismo nos referimos a la evolución mediante la selección natural”. Brandon (1980: 429) sostiene que “el principio de selección natural [...] juega un rol fundamental en la teoría evolutiva”. No coinciden con esta opinión entre otros Lewontin (1974), y Bethell (1976) para los cuales “la selección natural no juega ningún papel [en algunas de las más recientes teorías evolutivas]”

<sup>2</sup> Hay una primera confusión respecto del status lógico/lingüístico de la SN. Si se dice que la SN es vacua o irrefutable, esto puede querer decir alguna de las tres opciones: es (1) un enunciado analítico, (2) una tautología o (3) una verdad lógica o regla de inferencia.

Ahora bien, no puede sostenerse seriamente que la SN es (2), pues en el caso de que sea irrefutable, no lo es en virtud de su forma lógica. Tampoco quedaría claro cómo podría ser (3), aunque es algún tipo de razonamiento el que lleva a “la

supervivencia de los que sobreviven” La polémica se conoce bajo el título de “tautologicidad de la selección natural” pero muchos de los autores confunden la noción de “tautología” con la de “enunciado analítico” (Gould: 1977) y otros hasta con la de “verdad/validez lógica”. La opción que queda es (1) y la SN sería verdadera, irrefutable, trivial, por el mero significado de sus términos.

<sup>3</sup> Acertadamente señala Gould: “[...] Estamos dispuestos en todo momento a ver caer una teoría bajo el impacto de datos nuevos, pero no esperamos ver derrumbarse una teoría grandiosa y de gran influencia por culpa de un error de lógica en su formulación” (op cit.: 41). Pese a esto, reconoce que la crítica de Bethell tiene aspectos positivos.

<sup>4</sup> No es claro qué entienden por a priori, pero seguramente no lo utilizan en el sentido kantiano (como independiente de la experiencia).

<sup>5</sup> En este punto señalo que Brandon encontraría en la reproducción diferencial un criterio de aptitud independiente de la supervivencia, respondiendo así al problema planteado por Bethell. Pero la propuesta de Brandon tienen sus complejidades.

<sup>6</sup> Siguiendo exactamente la misma línea que Brandon, dice Mayr: “Nunca se subrayará demasiado el carácter probabilístico de la selección. No es un proceso determinístico. Más aún, dado que la selección es un principio muy amplio, es probable que no sea refutable. Sin embargo, cada aplicación concreta del principio de la selección natural a una situación específica es comprobable y refutable.” (1991: 100)

<sup>7</sup> Popper anticipa a Brandon en este punto, pues la lógica situacional tiene un claro componente probabilístico (y de hecho Popper también interpreta a la probabilidad como una propensión).

<sup>8</sup> El capítulo específico se llama “Forma y función de los principios-guía en las teorías físicas”, y Moulines amplía allí un artículo publicado en la revista *Crítica* en 1978.

## Bibliografía

Bethell, Tom, “Darwin’s Mistake” en *Harper’s Magazine*, 1976

Brandon, Robert N., “A structural description of evolutionary theory”, en *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, Vol. 1980, Volume Two: Symposia and invited papers (1980), 427-439

Darwin, Charles (1859), *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*, [trad. cast. de la sexta edición por José P. Marco, *El origen de las especies*, Barcelona, Planeta-De Agostini, 1995]

Gould, Stephen Jay (1977), *Desde Darwin. reflexiones sobre historia natural*, Madrid, Hermann Blume, 1983

Kuhn, Thomas S. (1970), *La estructura de las revoluciones científicas*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica, 1971

Lewontin, R. C. (1974), *The genetic basis of evolutionary change*, New York, Columbia University Press

Lloyd, Elisabeth A., “Evolution”, *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, Version 1.0, London, Routledge

Mayr, Ernst (1991), *Una larga controversia. Darwin y el darwinismo*, Barcelona, Crítica, 1992

Moulines, Ulises (1981), *Exploraciones metacientíficas: estructura, desarrollo y contenido de la ciencia*, Madrid, Alianza

Popper, Karl R. (1976), *Búsqueda sin término. una autobiografía intelectual*, Madrid, Tecnos, 1977